

TPE

Q68676

APR 16 2004

1. Claims 26 to 32 of the present invention claim a downlink transmission power control program, but because programs themselves are not "a recording medium whereon a program is stored" or "a recording medium whereon a data structure is stored," they are not subject to patent protection and said claims in the present application cannot be said to be inventions that can be used in industry. (Main text in Article 29, Paragraph 1.)

2. The present invention pertains to systems and control methods for controlling downlink transmission power, and the technologically distinctive features described in the patent claims are "Controlling to a constant value the sum of the downlink transmission powers, performing control through reducing the power of a shared channel or an individual channel when the transmission power of an individual channel or a shared channel increases, to thereby maintain the total power at a fixed level, and, if the sum of the transmission power is outside of an upper limit value or a lower limit value, controlling the transmission power by either subtracting or adding to the differential;" however,

It has been determined that this could have been invented with ease by an individual having a common knowledge in the applicable field of technology through the combination of the "CDMA transmission system channel transmission device and method wherein the total power is maintained at a constant value through reducing the transmission power of at least one shared data channel signal or data channel signal when the pilot signal transmission power has increased over a specific time interval," which is the distinctive technology in the same industrial field in Unexamined Patent Application Publication 2000-17042 (03/25/2000: Cited Literature 1), attached, with the "wireless communications system and method wherein there is no interference with communications of other users due to maintaining the sum of the transmission powers at a constant level through maintaining a constant S/I ratio through generating noise," which is the technologically distinctive feature in the same industrial field in the United States Patent US 6,148,216 A (11/14/2000, Cited Literature 2), also attached. (See Article 29, Paragraph 2.)

Attachments:

Attachment 1: Korean Unexamined Patent Application Publication 2000-17042 (03/25/2000), one copy

Attachment 2: United States Patent US006148216 A (11/14/2000), one copy

T. LH491

発送日付：2004. 02. 12

提出期限：2004. 04. 12

特 許 庁 意見提出通知書

出 願 人 氏 名 日本電気株式会社
 住 所 日本国東京都港区芝 5 丁目 7 - 1

代 理 人 氏 名 張 秀 吉 外 1 人
 住 所 ソウル市鍾路区内資洞 219 ハンヌリビル
 (金・張特許法律事務所)

出願番号 1 0 - 2 0 0 2 - 0 0 1 0 5 4 4

発明の名称 MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD
 THEREFOR, AND BASE STATION USED THEREFOR

本出願に対する審査結果、以下のような拒絶理由があり特許法第 6 3 条の規定によりこれを通知するので、意見があるか補正を行う必要がある場合は上記期限までに意見書[特許法施行規則別紙第 25 号の 2 書式]又は/及び補正書[特許法施行規則別紙第 5 号書式]を提出されたい(上記期限について毎回 1 ヶ月単位で延長を申請することができ、この申請について別途の期間延長承認通知はしない)。

[理由]

本出願の特許請求範囲第 26 項～第 32 項に記載された事項は、特許法第 29 条第 1 項の本文の規定により特許を受けることができない。

本出願の特許請求範囲全項に記載された発明は、その出願前にこの発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が以下に指摘したことにより容易に発明できたものであるため、特許法第 29 条第 2 項の規定により特許を受けることができない。

[記]

1. 本願の請求範囲第 26 項～第 32 項は、ダウンリンク送信電力制御プログラムを請求しているが、「プログラムを記録した記録媒体」または「データ構造を記録した記録媒体」ではないプログラム自体は特許の保護対象ではないため、本願の上記請求項は、産業上利用できる発明であると言えない。(特許法第 29 条第 1 項本文)。

2. 本願発明は、ダウンリンク送信電力を制御するシステム及び制御方法に関するものであって、請求範囲に記載された技術的特徴は、「ダウンリンク送信電力の総和を一定に制御し、個別チャネルまたは共用チャネルの送信電力が増加した場合、共用チャネルまたは個別チャネルの電力は減少するように制御し、その総和が一定となるように維持し、送信電力の総和が上限値または下限値を超える場合には、その差分だけ減少または増加させる送信電力の制御方法」であるが、

添付の同一技術分野における公開特 2000-17042 号(2000. 03. 25 : 引用参証 1)の技術的特徴である「所定空間においてパイロット信号の送信電力を増加させるときに共用チャネル信号及びデータチャネル信号の少なくとも一つの送信電力を減少させ、全電力を一定に維持させる CDMA 通信システムのチャネル通信装置及び方法」と、

また、添付の同一技術分野の米国特許公報 US6, 148, 216A 号(2000. 11. 14 : 引用参証 2)の技術的特徴である「ノイズを発生させて S/I を一定の比率で維持し、伝送電力の総和が一定に維持されることにより他のユーザの通信を妨害しない無線通信システム及び方法」との結合により、該当技術分野において通常の知識を有する者により容易に発明できたものと判断される。(特許法第 29 条第 2 項)

[添付]

添付 1 韓国公開特許公報 2000-17042 号(2000. 03. 25) 1 部

添付 2 米国特許公報 US006148216A 号(2000. 11. 14) 1 部

2004年 2月 12日

特 許 庁

審査 4 局

通信

審査担当官室

審査官 ナム

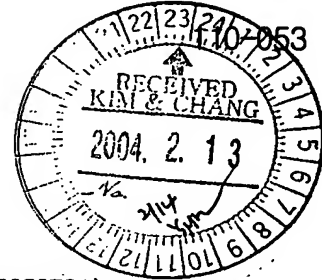
ギ

ヨン

발송번호 : 9-5-2004-005088562
 발송일자 : 2004.02.12
 제출기일 : 2004.04.12

수신 : 서울 종로구 내자동 219 한누리빌딩(김&
 장 특허법률사무소)
 장수길 귀하

특허청 의견제출통지서



출원인 명칭 닛본 덴끼 가부시끼가이샤 (출원인코드: 519980958731)
 주소 일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쵸메 7방 1고
 대리인 성명 장수길 외 1 명
 주소 서울 종로구 내자동 219 한누리빌딩(김&장 특허법률사무소)

출원번호 10-2002-0010544

발명의 명칭 이동 통신 시스템, 그 송신 전력 제어 방법, 및 그것에사용하는 기지국

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인 통지는 하지 않습니다.)

[이 유]

이 출원의 특허청구범위 제26항 내지 제32항에 기재된 사항은 특허법 제29조제1항의 본문의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

이 출원의 특허청구범위 전항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

【 아 래 】

1. 본원의 청구범위 제26항 내지 제32항은 다운로드 송신 전력 제어 프로그램을 청구하고 있으나,

‘프로그램을 기록한 기록매체’ 또는 ‘데이터구조를 기록한 기록매체’가 아닌 프로그램 자체는 특허의 보호대상이 아니므로 본원의 상기 청구항은 산업상 이용할 수 있는 발명이라 할 수 없습니다(특허법 제29조제1항본문).

2. 본원발명은 다운로드 송신 전력을 제어하는 시스템 및 제어방법에 관한 것으로 청구범위에 기재된 기술적 특징은 ‘다운링크 송신 전력의 총합을 일정하게 제어하며, 개별 채널 또는 공용 채널의 송신 전력이 증가되었을 경우 공용 채널 또는 개별 채널의 전력은 감소하도록 제어하여 그 총합이 일정하도록 유지하고, 송신 전력의 총합이 상한치 또는 하한치를 넘을 경우엔 그 차분만큼을 감소 또는 증가시키는 송신전력 제어방법’이나,

첨부된 동일 기술분야의 공개특2000-17042호(2000. 03. 25: 인용참증1)의 기술적 특징인 ‘소정 구간에서 파일럿 신호의 송신전력을 증가시킬때에 공용채널 신호 및 데이터 채널 신호 중 적어도 하나의 송신전력을 감소시켜 전체 전력을 일정하게 유지시키는 CDMA 통신시스템의 채널 통신 장치 및 방법’과

출력 일자: 2004/2/13

또한, 첨부된 동일 기술분야의 미국특허공보 US6,148,216A호(2000. 11. 14: 인용참증2)의 기술적 특징인 '노이즈를 발생시켜 S/I를 일정한 비율로 유지하여 전송 전력의 총합이 일정하게 유지됨으로써 다른 사용자의 통신을 방해하지 않는 무선통신 시스템 및 방법'의 결합에 의해 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 용이하게 발명될 수 있는 것으로 판단됩니다(특허법 제29조제2항).

[첨 부]

첨부 1 한국공개특허공보 2000-17042호(2000.03.25) 1부

첨부2 미국특허공보 US006148216A호(2000.11.14) 1부 끝.

2004.02.12

특허청

심사4국

통신심사담당관실

심사관 남기영



<<안내>>

문의사항이 있으시면 ☎ 042-481-5710 로 문의하시기 바랍니다.

특허청 직원 모두는 깨끗한 특허행정의 구현을 위하여 최선을 다하고 있습니다. 만일 업무처리과정에서 직원의 부조리행위가 있으면 신고하여 주시기 바랍니다.

▶ 홈페이지(www.kipo.go.kr)내 부조리신고센터

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶ H04Q 7/30 (11) 공개번호 특2000-0017042
(43) 공개일자 2000년03월25일

(21) 출원번호 10-1999-0031845
(22) 출원일자 1999년08월03일
(30) 우선권주장 1019980031952 1998년08월04일 대한민국(KR)
1019980033359 1998년08월14일 대한민국(KR)
1019980036679 1998년09월03일 대한민국(KR)
(71) 출원인 삼성전자 주식회사
(72) 발명자 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
윤희찬
(74) 대리인 서울특별시송파구풍납동391극동아파트2-501
이건주

심사청구 : 있음

(54) 부호분할 다중접속 통신시스템의 채널 통신 장치 및 방법

요약

본 발명은 정해진 시간동안 기지국에서 전송되는 파일럿의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하거나 또는 이를 결합한 형태로 일부 시간동안 포착하고자하는 기지국들의 파일럿채널의 전력과 기지국 전체송신전력의 비를 증가시키고, 단말기가 이를 역확산하여 해당 기지국들로부터 수신하는 신호를 쉽게 검출하도록 한다.

대표도

도4a

색인어

기지국의 전력레벨, 파일럿신호, 셋관리, 단말기 위치추정

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 이동통신 시스템에서 단말기와 기지국의 순방향링크의 구조를 도시하는 도면
도 2는 종래의 단말기에서 측정한 활성군 및 인접군의 수신신호를 도시한 도면
도 3은 종래의 전력증가함수(Power-Up Function)를 사용하였을 때의 단말기의 출력을 도시하는 도면
도 4a 및 도 4b는 파일럿채널의 전력을 순간적으로 증가시켜 이를 활용하여 단말기가 여러 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 하는 본 발명의 실시 예에 따른 순방향링크를 도시하는 도면
도 5a 및 도 5b는 여러 기지국들이 있을 경우 파일럿채널의 전력 증가의 구현 예를 보여주는 도면
도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 파일럿 채널의 전력을 올림으로 얻는 효과를 보여주기 위한 도면
도 7은 여러 개의 다른 확산부호로 파일럿채널의 전력을 나누어 전송시 기지국의 송신전력을 분배하는 방법을 설명하기 위한 도면
도 8은 실제로 여러 개의 확산부호에 파일럿 채널을 나누어 전송하는 기지국내 송신기의 구성도
도 9a 및 도 9b는 기지국의 전체 송신전력을 시간구간 Td동안 낮추어 전송하는 구현 예를 보여주는 도면
도 10a는 여러 기지국들이 동시에 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면
도 10b는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면
도 10c는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 특정 시간구간 중단하는 구현 예를 보여주는 도면
도 11a 및 도 11b는 파일럿 전력 증가와 전체 송신전력 감소를 결합한 구현 예를 보여주는 도면
도 12는 본 발명의 실시 예에 따라 단말기 수신기의 탐색기 구성을 도시하는 도면

도 13은 도 12에 도시된 탐색기 중 역확산기의 구성을 도시하는 도면

도 14는 본 발명의 제1실시 예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성을 도시하는 도면

도 15는 본 발명의 제2실시 예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성을 도시하는 도면

도 16은 본 발명의 제3실시 예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성을 도시하는 도면

도 17은 본 발명의 제4실시 예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성을 도시하는 도면

도 18은 단말기에서 인접 주파수 탐색시의 동작을 도시하는 도면도

도 19a, 도 19b, 도 19c 및 도 19d는 특정 데이터 채널의 전력을 순간적으로 증가시켜 이를 활용하여 단말기가 여러 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 하는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 순방향링크를 도시하는 도면

도 20a 및 도 20b는 여러 기지국들이 있을 경우 특정 데이터 채널의 전력 증가의 구현 예를 보여주는 도면

도 21은 특정 데이터 채널의 전력을 미리 설정된 구간에서 제어하여 전송하는 기지국 송신기의 구성을 도시하는 도면

도 22는 기지국의 전체 송신전력을 특정 시간구간 T_d 동안 낮추어 전송하는 구현 예를 보여주는 도면

도 23a는 여러 기지국들이 동시에 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면

도 23b는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면

도 24a 및 도 24b는 특정 데이터 채널의 전력 증가와 전체 송신전력 감소를 결합한 구현 예를 보여주는 도면

도 25는 도 19 내지 도 24.b에 관련된 실시 예에 따라, 단말기에서 인접 주파수 탐색시의 동작을 도시하는 도면도

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 순방향 링크의 특정 채널을 검출하여 채널 포착, 셋 관리(set maintenance) 및 위치추정(positioning location), 그리고 수신기의 다중경로(multi-path) 검출 및 핑거 할당(finger assignment)을 수행할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

도 1은 기존의 부호분할다중접속 통신시스템인 IS(-95의 기지국에서 순방향링크로 전송되는 신호를 도시하고 있다. 도 1의 순방향 링크에는 파일럿 채널(pilot channel), 동기 채널(sync channel), 페이징 채널(paging channel), 제어채널(control channel: 도 1에 미도시됨), 순방향 트래픽 채널(forward traffic channel) 등이 존재한다. 도 1의 순방향 링크에서, 순방향 트래픽 채널은 전용채널이고, 동기 채널 및 페이징 채널, 제어채널은 공용채널이다. 상기 트래픽 채널상의 트래픽신호는 가입자 수에 따라 다른 송신전력 레벨로서 송신되며, 동기채널상의 동기신호 및 파일럿채널상의 파일럿신호는 각각 일정한 송신 전력 레벨로서 송신된다. 이 시스템의 단말기는 상기 일정한 전력의 파일럿 채널로 초기동기를 획득한다. 그뿐 아니라 초기동기를 획득한 이후에도 파일럿 채널의 수신 레벨을 측정하여 핑거 할당 및 핸드오프를 위한 셋 관리(set maintenance)를 한다. 이러한 셋 관리과정에서 단말기는 지금 통화하고 있는 활성 군(active set)뿐 아니라, 후보 군(candidate set), 인접 군(neighbor set)에서 오는 파일럿신호를 계속 측정하므로 단말기는 여러 기지국에서 오는 신호의 정보를 계속 관리할 수 있다. 이때 단말기는 각 기지국에서 들어오는 다중경로 신호성분의 수신레벨 및 지연(delay) 또는 상대적인 지연을 측정한다. 통화 중 활성군의 기지국에서 수신되는 파일럿 신호레벨이 T_{Drop} 이하로 떨어지거나 후보 군, 인접 군의 기지국에서 수신되는 파일럿 신호레벨이 T_{Add} 이상으로 올라가는 경우 단말기는 파일럿 크기측정 메시지를 기지국에 보낸다. 기지국은 이 메시지를 받아 핸드오프를 판단하고 이를 핸드오프 수행메시지를 통해 단말기에 전달한다. 이런 일련의 과정들을 통해 이동중인 단말기의 핸드오프가 수행되게 된다.

단말기는 일정한 윈도우를 정해놓고 각 기지국에 대해 해당 윈도우만큼을 탐색하게 된다. IMT(International Mobile Telecommunication)-2000시스템처럼 부호분할다중접속 통신시스템의 대역폭이 더 넓어지는 경우, 수신기의 시간분해도(time resolution)가 더 커지므로 셋 관리를 위해 단말기가 탐색해야 하는 윈도우의 침 크기가 더 커지게 된다. 또한 시간분해도가 증가하는 만큼 한 경로에서 수신되는 에너지가 기존의 협대역 시스템보다 작아질 수 있다. 이때 대역이 넓어져서 전체 송신신호 중 파일럿 채널이 차지하는 비율을 줄이고자 한다면 단말기의 탐색에 더 높은 부담을 주게 된다. 그러므로, 어느 일정 비율이상 파일럿 채널의 전력을 줄일 수 없다는 문제점이 있다.

또한 IMT-2000은 기존의 이동통신시스템과 달리 높은 데이터율의 서비스를 지원한다. 빠른 데이터를 전송하기 위해서는 음성과 같은 낮은 데이터율의 서비스에 비해 높은 전력의 신호를 전송하여야 한다. 부호분할다중접속 통신시스템에서 높은 전력의 신호를 전송하게 되면 전체 시스템 용량에 문제를 줄 수 있으므로, 단말기의 위치나 채널상황에 따라 제공 가능한 서비스를 제한할 필요가 있다. 이 과정을 기존의 셋 관리를 통해서 수행한다. 그러나 기존의 셋 관리 과정은 음성과 같은 낮은 데이터율의 서비스를 기준으로 만들었기 때문에 문제점이 있다. 이를 개선하여 단말기가 더 많은 기지국의 신호를 포착 가능하도록 만들 필요가 있다.

미국의 FCC(Federal Communications Commission)는 2001년까지 긴급사항이 발생한 경우 67%의 시간이상 125m의 반경 안의 사용자의 위치를 알릴 수 있는 장치를 의무화하도록 하고 있다. 만일 단말기가 셋 관리과정에서 여러 개의 기지국에서 오는 신호를 획득할 수 있다면 이 정보를 이용하여 단말의 위치추정에 사용할 수도 있다. 이 과정에서 많은 인접 군의 기지국을 획득할수록 더 정확한 위치추정을 할 수 있다.

그러나, 한 기지국에 가까이 있는 단말기일수록, 그 기지국으로부터 수신하는 신호가 타 기지국에서 수신하는 신호에 비해 월등히 크므로 타 기지국의 신호를 포착한다는 것은 거의 불가능하다. 그리고, 단말기가 핸드오프 영역에 가까이 있더라도 각 기지국에서 순방향링크에서 전송하는 파일럿 채널의 전력이 제한되어 있으므로 실제로 단말이 여러 개의 기지국의 신호를 획득하는데 어려움이 있다. 도 2는 단말기가 여러 기지국에서 보낸 파일럿 신호를 측정할 예를 보이고 있다. 단말기가 핸드오프 영역에 가까이 있더라도 파일럿 신호가 충분히 크지 않아 파일럿신호가 포착된 것인지 잡음에 의한 성분인지를 구분하는 것이 쉽지 않다. 이렇게 파일럿신호의 크기가 작을 때 단말기의 탐색기(searcher)는 긴 시간동안 입력신호를 역확산하여야 신호를 검출할 수 있다. 이 신호를 정확히 그리고 빠른 속도로 포착하기 위해서는 단말은 복잡한 하드웨어 구조의 탐색기(searcher)를 가지고 있어야 한다.

앞에서 설명한 문제들로 인해 순방향링크로 단말기의 위치를 추정하는 것은 용이하지 않다. 그래서, 이 문제를 해결하기 위해 IS-95B 시스템에서는 전력증가함수(Power-Up Function: PUF)를 사용하여 위치추정을 한다. 긴급사태에 처한 단말의 위치를 추정하기 위해 여러 개의 기지국이 수신할 때까지 단말은 역방향링크로 큰 전력의 신호를 전송한다. 도 3에서는 이 때 단말기가 전송하는 신호를 도시하였다. 단말기는 기지국으로부터 전력증가함수 명령을 받으면 여러 개의 기지국이 신호를 획득할 때까지 단말기의 전송전력을 올려나간다. 이때 기지국은 단말기에서 신호를 획득하고 라운드트립 지연(round-trip delay) 및 신호레벨 등을 측정한다. 이 측정된 정보에 의해서 해당 기지국으로부터 떨어진 단말기의 거리를 추정할 수 있다.

기지국이 전력증가함수를 시행하라는 명령을 단말기에 전송하면 단말기는 도 3에 도시된 형태로 역방향 트래픽 채널의 프리앰블을 사용하여 전력증가함수를 전송한다. 기지국은 전력증가함수를 시행할 위치와 PUF 펄스들 간의 간격 PUF_PERIOD 및 그 외 관련된 파라미터들을 지정하게 되는데, 단말은 최초의 펄스에는 INC_PWR만큼의 전력을, 그 이후 펄스에는 매 펄스마다 PWR_STEP만큼의 전력을 계속 증가시켜 가면서 지정된 위치에 PUF를 전송하게 된다. 이때 단말기 송신할 수 있는 최대의 펄스의 수는 TOTAL_PUF라는 파라미터에 의해 결정된다. 한 개의 PUF의 구간은 16개의 PCG의 정수배로 이루어지는데, 그 구간은 PUF_SETUP_SIZE, INC_PUF_SIZE, COMPLETE_FRAME의 세 구간으로 나뉘어진다. PUF_SETUP_SIZE에 해당하는 구간과 COMPLETE_FRAME구간은 정상시의 전력으로 전송되지만 INC_PUF_SIZE에 해당하는 구간은 정상시보다 큰 전력으로 전송되게 된다.

여러 기지국이 단말기의 신호를 수신할 수 있으려면 역방향링크의 전력을 통화시의 전력보다 30-40dB 이상 올려야 할 경우가 발생한다. 이는 역방향링크의 성능 및 용량에 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 또한, 단말기의 전력증가함수는 단말기가 최대 전송할 수 있는 전력에 의해 제한 받는다. 기지국간의 거리가 큰 지역이나 단말기의 배터리가 떨어져 전력이 원활히 공급되지 않는 경우 전력증가함수의 방법으로 위치를 추정하는데 한계가 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속방식 시스템의 단말기가 보다 많은 수의 인접 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속방식 이동통신 시스템에서 보다 효율적인 셋 관리 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속방식 시스템에서 보다 효율적인 다중경로 포착 및 핑거할당 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속방식 통신시스템의 단말기의 전력소모와 하드웨어 복잡도를 감소시키면서 인접기지국의 신호 및 다중경로 신호를 포착하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속방식의 이동통신시스템에서 단말기가 기지국에서 전송된 후 수신되는 신호의 전력 또는 시간지연을 정확히 측정할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속방식 이동통신시스템의 단말기가 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 경우, 기억장치의 크기를 줄이고 전력소모를 줄이는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속방식 시스템에서 정상시의 파일럿 전력을 감소시키고 대신 일부 짧은 시간의 파일럿을 증가시켜 전체적인 시스템의 용량을 증가시키는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신 시스템에서 순방향링크를 통해 단말기의 위치를 추정하는 방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 파일럿신호와 공용채널 신호와 데이터 채널 신호를 송신하는 기지국 신호 송신 방법에 있어서, 상기 공용채널 신호와 상기 파일럿신호를 일정 전력 레벨로 송신하고, 상기 파일럿신호는 소정 구간에서 상기 일정 전력레벨보다 큰 전력레벨로 송신함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 일 실시 예에서는 단말기의 효율적인 탐색을 위해 기지국이 일부 시간 구간동안 순방향링크의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 증가시켜 송신한다. 단말기는 이 구간에 대응하는 기지국의 신호를 역확산하여 여러 기지국들의 신호를 검출하고, 각 기지국으로부터 수신된 다중경로신호의 신호레벨, 지연 또는 경로간의 상대적인 지연 등을 측정한다.

하기 본 발명의 실시예의 설명에서, 파일럿 채널을 제외한 나머지 채널들 즉, 동기 채널, 페이징 채널, 제어 채널(control channel), 트래픽 채널(traffic channel)들을 "데이터 채널들"이라 칭한다. 또한 하기에서 언급될 데이터 프레임들은 데이터 채널들중 트래픽 채널상의 트래픽 신호에 포함되어 있음을 이해하여야한다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시 예에 따른 순방향 채널의 구조를 도시하는 도면으로서, 기지국이 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 순간적으로 증가시켜 송신하고, 단말기가 이를 활용하여 여러 기지국들의 신호들을 포착할 수 있도록 한다. 상기 순방향 채널은 파일럿 채널, 동기 채널, 페이징 채널, 제어 채널(control channel), 트래픽 채널(traffic channel) 등으로 이루어진다.

먼저 도 4a를 참조하면, 기지국은 미리 설정한 시간구간 T_p 동안 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 평상시보다 ΔP_1 만큼 증가시킨다. 이러한 도 4a의 실시 예에서는 기지국의 전체 전송전력을 변화시키지 않고 일부 데이터 채널들상의 신호들의 전송전력을 낮추거나 전송하지 않고 나머지 전송전력을 파일럿 채널상의 파일럿신호에 할당하였다. 이는 T_p 라는 짧은 시간동안 기지국에서 전송되는 전력 중에 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 평상시 보다 더 증가시키는 것을 뜻한다. 이때 보다 효율적인 셋 관리를 위해 시간구간 T_p 동안에는 전체 기지국의 전송전력을 모두 파일럿채널에 할당할 수도 있다.

도 4a의 구현 예에서는 시간구간 T_p 동안 일부 데이터 채널들의 신호가 전송되지 않거나 낮은 전력으로 전송하는 것을 보여주고 있으며, 또한 상기 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하고 있다. 이는 데이터 채널상의 신호가 평상시보다 낮은 전력으로 전송됨으로써 생기는 성능의 열화를 두 데이터 프레임에 걸치게 하므로 성능열화가 한 프레임 위치에 집중하여 발생하는 것을 막으려는 의도이다. 또한 두 데이터 프레임의 균일한 성능을 위해 T_p 구간을 각 데이터 프레임당 $T_p/2$ 가 되도록 균등히 분배하였다. 이때 기지국이 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 상승하는 시간구간 T_p 와 그 위치는 동기를 잡고 있는 단말기가 알고 있어야 한다.

기지국이 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 시간구간 T_p 는 기지국 주위의 전파환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등에 따라 달라 질 수 있다. 상기 시간구간 T_p 를 길게 할수록 더 높은 이득이 얻어 지므로 단말기는 약한 전력의 파일럿 신호도 포착할 수 있게 된다. 그러나, 시간구간 T_p 를 지나치게 길게 하면 전송해야할 데이터들이 차지할 전력을 파일럿채널상의 파일럿신호가 차지하므로 전체적인 시스템의 용량이 떨어지게 된다. 그러므로, 시스템에서는 그 시스템이 위치한 상황에 맞춰 시간구간 T_p 를 적절히 조정하는 것이 필요하다. 일 예로 칩레이트(chip rate)가 3.6864Mcps(Mega chip per second)인 시스템이고 데이터 프레임의 길이가 20ms인 시스템에 대해 시간 구간 T_p 를 2048칩(chip) 구간으로 정한다면, 상기 T_p 의 시간값은 0.55ms에 해당한다. 도 4a의 구현 예에서는 이를 두 개의 데이터 프레임에 균등히 분배하였으므로 한 데이터 프레임구간에서 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 평상시 보다 커지는 구간은 0.28ms(=0.55ms/2)이다. 이는 전체 20ms의 데이터 프레임의 1.4%에 해당하는 짧은 구간이며, 이로 인해 발생하는 순방향링크의 성능열화는 무시할 수 있을 정도로 작다.

도 4b에서는 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 시간구간 T_p 동안 증가시키는 또 다른 구현 예를 보여 주고 있다. 도 4b의 구현 예에서는 파일럿채널의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 동안 데이터 채널들의 신호들을 전송하지만 평상시보다 기지국의 전체 송신전력을 ΔP_2 만큼 증가하였다. 이때 시간구간 T_p 동안 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 ΔP_1 만큼 증가한다. 여기서, ΔP_2 는 ΔP_1 과 같을 수도 있고, 클 수도 또는 작을 수도 있다. 즉 도 4b의 구현 예의 특징은 기지국에서의 전체 송신전력과 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 동시에 증가된다는 것이다. 이렇게 하여 얻는 점은 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력과 기지국 전체 송신전력의 비가 평상시 보다 일시적으로 증가한다는 것이다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 파일럿 채널상의 파일럿신호의 침당 에너지를 파일럿 E_c 라 한다면 하기 수학적 1과 같은 조건을 만족한다.

$$\frac{\text{파일럿 } E_c \Delta P_1}{I_{or} + \Delta P_2} > \frac{\text{파일럿 } E_c}{I_{or}}$$

그리고 도 4b와 같은 구현 예에서도 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 기지국의 전체 송신전력(=평상시 기지국의 전체 송신전력 + ΔP_2)까지 올라갈 수 있다. 이 경우 기지국은 파일럿 채널상의 파일럿신호만을 전송하게 되고 다른 데이터 채널들은 천공(puncturing)하는 것과 같은 효과를 나타낸다.

도 4b의 구현 예에서도 도 4a의 구현 예와 마찬가지로 파일럿의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하였다. 그리고, 도 4a의 구현 예와 마찬가지로 기지국이 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 와 그 위치는 단말기가 알고 있어야 한다. 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 는 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 는 각 기지국들 사이에 동기화 되어 여러 기지국들이 같은 시간에 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 증가하도록 할 수 있다. 또한, 여러 개의 기지국들이 번갈아 가면서 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 증가할 수도 있다. 각 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 T_p 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 5a 및 도 5b는 여러 개의 타이밍이 동기화 되어 있는 기지국이 있는 경우의 상호간의 동작을 도시한다. 도 5a 및 도 5b에서는 파일럿 채널의 전력만 도시하고 전체 기지국의 전력은 도시하지 않았다. 도 5a 및 도 5b에서 T_p 시간구간동안 전체 기지국의 전송전력은 도 4a의 실시 예와 같이 평상시와 같은 레

벨로 전송될 수도 있고 도 4b의 실시 예와 같이 $\Delta P2$ 만큼 증가할 수도 있다. 그러나, 중요한 것은 [수식 1]에서 보듯이 T_p 시간구간동안 기지국의 전체 전송전력에서 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 차지하는 비율이 평상시 보다 일시 상승한다는 것이다.

도 5a의 실시 예에서는 각 기지국이 서로 다른 시간에 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 높이는 실시 예를 도시하였다. 이때 어떤 기지국들이 언제 파일럿 채널상의 파일럿신호를 크게 쏘는지는 단말기와 기지국 간에 서로 약속이 되어 있다. 단말기는 어떤 기지국이 파일럿신호를 세게 전송할 지 알고 있으므로 수신신호를 해당 파일럿 채널의 확산부호로 역확산하여 그 파일럿 채널상의 파일럿신호의 수신레벨을 측정한다. 이때에는 기존에 널리 사용되는 직렬 탐색기 또는 정합필터(matched filter) 등을 사용할 수 있다. 직렬 탐색기를 사용하는 경우에는 하드웨어의 복잡도가 줄어드는 반면 시간구간 T_p 를 충분히 길게 해야 하므로 시스템 용량상의 문제점이 있을 수 있다. 반면 정합필터는 하드웨어 상의 복잡도는 크나 상기 시간구간 T_p 를 크게 줄일 수 있어 시스템의 용량 상의 장점을 가질 수 있다. 또한 수신신호를 기억장치에 저장한 후, 역확산할 수도 있다. 이 방법은 수신기의 복잡도도 높이지 않으면서 T_p 시간 구간을 짧게 구현할 수 있다. 이때 사용될 수 있는 본 발명의 실시 예에 따른 수신기의 구조에 대해서는 도 12가 참조되어 상세히 후술될 것이다.

도 5a의 실시 예에서는 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 증가시키는 기지국이 한 개이고 나머지 기지국들은 평상시의 파일럿 채널의 전력을 유지하는 방법을 도시하였다. 그렇지만, 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 기지국을 한 개 이상의 그룹으로 지정할 수도 있다. 예를 들면, 전체 기지국들을 집합 S라 할 때, 상기 집합 S를 여러 개의 부분 집합 S_1, S_2, \dots, S_M 으로 나누어 한 시각에 한 부분집합에 속한 기지국들만 파일럿의 전력을 증가시키고 그 외의 기지국들은 파일럿의 전력을 평상시와 같이 유지한다. 여기서 M은 이렇게 나눈 기지국들의 부분집합의 수이다. 이때 각 부분집합 S_1, S_2, \dots, S_M 이 서로 교집합이 없도록 설계할 수 있다. 또한 각 부분집합들간의 교집합이 존재하도록 설계할 수도 있다.

도 5b에서는 여러 개의 기지국들이 함께 있는 지역에서의 본 발명의 동작의 또 다른 구현 예를 보여주고 있다. 도 5b의 구현 예에서는 여러 기지국들이 동시에 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 증가시킨다. 단말기와 여러 개의 기지국들은 어떤 시간에 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 평상시보다 증가해야 하는지를 서로 약속으로 정해 놓고 있다. 상기 단말기는 어떤 기지국이 파일럿을 세게 쏘지 알고 있으므로 수신신호를 해당 파일럿 채널의 확산부호로 역확산하여 그 파일럿 채널의 수신레벨을 측정한다. 이때 동시에 여러 개의 기지국들의 신호를 역확산하여 실시간으로 각 기지국으로부터 수신되는 파일럿의 크기를 측정할 수도 있지만, 수신신호를 기억장치에 바로 저장해 놓은 후 이를 불러내서 역확산을 수행할 수 있다. 이에 대한 본 발명의 수신기의 구조는 도 12가 참조되어 상세히 후술될 것이다.

도 5a 및 도 5b의 구현 예에서 각 기지국들이 전력을 올리는 시간구간 T_p 의 시간 폭은 일정한 값으로 사용할 수도 있지만, 기지국마다 다르게 설정할 수도 있다. 이는 기지국이 위치한 지역의 지형환경, 셀의 크기 등을 고려해 최적의 효과를 얻기 위함이다. 또한 도 5a, 도 5b의 구현 예에서 각 기지국이 파일럿 채널의 전력을 올렸을 때의 파일럿의 전력레벨 $PWR(A), PWR(B), PWR(C)$ 를 같아지도록 할 수 있다. 상기 파일럿의 전력레벨 $PWR(A), PWR(B), PWR(C)$ 를 거의 동일하게 하는 상황은 단말기가 핸드오프 지역에 있을 경우이다. 그 이유는 단말기가 핸드오프과정 등을 수행할 때 각 기지국들로부터 수신하는 파일럿 채널의 크기를 비교하게 되는 데, 기지국들이 서로 다른 파일럿의 전력을 송신한다면 단말기가 각 기지국으로부터 수신하는 상대적인 전력 비를 비교하기 어려울 수 있기 때문이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 올림으로 얻는 효과를 보여주기 위한 도면이다. 도 6에서는 기지국이 2개만 존재하고 단말기가 같은 적분구간동안 수신신호를 역확산하는 경우에 대해, 기존의 방법으로 2개의 기지국의 신호를 다 포착할 수 있는 영역과 본 발명의 실시 예에 따라 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 올림으로 확장되는 기지국의 신호 포착 가능영역을 도시하고 있다. 도 6에서 칩 레이트가 3.6864Mcps이고 평상시에는 파일럿 E_c/I_{or} 가 -12dB로 전송되는 경우를 가정하였다. 여기서, I_{or} 은 기지국에서 전송하는 신호의 전력 스펙트럼 밀도를 나타낸다. 그리고 역확산할 때 적분구간을 2048칩(chip)으로 가정하였다. 또한 본 발명의 실시 예에서 사용한 시간구간 T_p 를 2048칩(chip)으로 하였고 단말기는 수신신호를 기억장치에 저장한 후 처리량을 가정하였다. 채널은 다중경로가 없는 정적인 전파환경이고 전파의 세기는 거리의 3.5 제곱에 비례하여 감소한다고 가정하였다. 단말기는 역확산 후 파일럿의 E_t/I_o 가 11dB 이상인 경우 기지국의 신호를 포착이 가능하다고 가정하였다. 여기서 E_t 는 역확산된 신호의 에너지를 나타내고 I_o 은 수신된 신호의 전력스펙트럼밀도(power spectral density)를 나타낸다. 도 6을 참조하면, 각 기지국간의 거리가 L이고 기지국A의 위치를 0, 기지국B의 위치를 L이라고 가정하고 있다. 이럴 경우, 기존의 방법으로는 단말기의 위치가 기지국A에서 0.35L에서 0.65L 사이에 있을 때만 두 기지국(기지국A, 기지국B)의 신호를 다 포착할 수 있다. 반면에 본 발명의 실시 예에 따른 방법으로는 시간구간 T_p 동안 전체 기지국에 전력을 모두 파일럿 채널에 할당하는 경우 2개의 기지국(기지국A, 기지국B)의 신호를 다 포착하는 영역이 0.19L에서 0.81L 사이로 크게 증가하게 된다. 도 6에서는 본 발명의 실시 예에 따른 효과를 두 개의 기지국을 일 예로 들어 간단히 설명하였지만 실제 여러 개의 기지국이 존재한 경우에도 같은 효과를 얻을 수 있다. 이러한 성질을 활용하여 본 발명을 순방향링크를 통한 위치추정에 사용할 수도 있다.

파일럿신호의 전력을 증가시켜 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력과 전체송신전력의 비를 일시적으로 증가시키는 방법은 또 다른 장점이 있다. 파일럿 채널상의 파일럿신호는 초기포착, 채널추정, 핸드오프를 위한 셋관리 등의 목적에 사용되는데, 대역이 증가하는 경우 핸드오프나 핑거 할당을 위한 탐색 윈도우 크기의 증가 때문에 파일럿상의 파일럿신호의 전력을 일정 값 이하로 내리기 어려워진다. 이 방법을 사용하여 평상시의 파일럿 채널의 전력을 낮추고 일부구간만 파일럿의 전력을 증가한다면 기존의 방법보다 더 높은 용량을 얻을 수 있다.

그리고, 파일럿신호의 전력을 일정 값 이하로 내리는 경우, 파일럿채널을 통해 수신된 파일럿신호의 레벨을 측정하기 위해 수신기는 더 긴 시간동안 수신신호를 적분해야 한다. 이는 핑거할당, 셋관리를 위한 측정의 성능열화를 초래한다. 이 성능열화를 줄이기 위해서는 단말기의 하드웨어를 더 복잡하고 전력소모가 많은 구조로 바꾸어야 한다. 그러나, 본 발명의 실시 예에 따른 파일럿 채널상의 파일럿신호의 일시 전력증가를 사용하면 간단한 하드웨어와 낮은 전력소모로 IS-95와 동등하거나 우월한 단말기를 설계

할 수 있다.

또한 대역폭이 넓어질수록 수신신호의 다중경로 분해능력이 늘어나게 된다. 이는 경로당 수신에너지가 줄어드는 것을 뜻한다. 레이크 수신기(rake receiver)는 더 많은 경로를 찾아 복조할수록 더 향상된 성능을 얻는다. 그러나, 어느 일정 레벨 이하의 다중경로를 포착하여 핑거에 할당하려면 긴 시간동안 상관값(correlation)을 구하여야 한다. 이는 수신기의 전력소모 및 복잡도를 증가시킬 수 있다. 본 발명은 비교적 짧은 구간동안 상관값을 계산하고도 작은 레벨의 다중경로 신호를 검출하여 효율적인 핑거 할당을 할 수 있도록 한다.

부호분할 다중접속 방식의 통신시스템에서 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 방법이 검토되고 있다. 이는 수신신호의 일부를 기억장치에 저장한 후, 나중에 처리하는 것을 말한다. 이 방법이 주파수 간 하드 핸드오프 등을 위한 수신 레벨 측정 등을 위해 사용하는 것이 검토되었다. 본 발명에서 제안하는 파일럿 전력증가를 사용하면 이 때 기억장치에 저장해야 하는 수신신호의 샘플수를 크게 감소시켜 단말의 하드웨어를 간단히 할 수 있고, 또한 상관값(correlation)을 계산하는 시간을 감소하여 전력소모도 줄일 수 있다. 즉, 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 일시 상승하는 구간과 주파수 간 하드 핸드오프를 위한 탐색구간을 일치시켜 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 일시 상승했을 때의 수신신호를 저장한다면 단말기에서 저장해야 하는 입력샘플의 수가 크게 감소하고 역확산하여 탐색하는 시간도 크게 감소한다. 주파수 간 하드 핸드오프를 위한 탐색이 아니더라도 수신신호를 기억장치에 저장하고 파일럿 채널상의 파일럿신호를 역확산하여 신호처리를 하는 경우, 본 발명을 사용하면 필요한 기억장치의 복잡도와 신호처리량을 크게 줄일 수 있다.

도 4a 및 도 4b에서와 같이 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 일부시간동안 증가함으로 얻을 수 있는 여러 가지 효과를 상술하였다. 그러나 이 효과는 도 4a 및 도 4b와 같은 실시 예에서만 국한하는 것이 아니고 본 발명의 실시 예로서 제안하는 모든 구조에 공통적으로 적용될 수 있는 것임을 이해하여야 한다.

도 7에서는 여러 개의 다른 확산부호들로 파일럿신호의 전력을 나누어 전송시 기지국의 전력을 분배하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 파일럿신호의 크기를 짧은 구간동안 올리게 되면 채널 추정기 등 다른 수신부에 영향을 줄 수 있다. 그리고 같은 지역에 파일럿신호의 전력이 짧은 구간동안 변경된다는 것을 모르는 단말기나 동기가 아직 안된 단말기가 존재한다면 파일럿 채널의 변경은 잘못된 기지국과 통화하는 등 여러 문제를 야기할 수 있다.

도 7의 실시 예에서는 파일럿채널의 전력을 증가시키는 시간구간 T_p 동안에 파일럿 채널의 전력만을 변경하는 것이 아니고, 그 증가된 파일럿 전력을 서로 다른 확산부호로 확산된 여러 개의 코드 채널을 전송하는 것을 특징으로 한다. 도 7에서는 상기 확산부호의 일 예를 여러 개의 직교부호들 W_0, W_1, \dots, W_n 으로 들고 있다. 상기 파일럿 채널의 형태는 도 4a, b 및 도 5a, b와 함께 기술한 모든 구조에 적용될 수 있다. 이 실시 예에서는 기존 다른 수신기에 영향을 주지 않기 위해서 공통 파일럿 채널에 사용되는 전력은 T_p 구간과 그외 정상적인 구간에 동일하게 할당하고 상기 T_p 구간에 증가되는 파일럿신호의 전력을 공통 파일럿과는 다른 여러 개의 확산부호들로 확산하여 전송하는 예를 보였다. 상기 공통 파일럿은 T_p 시간외에 정상적인 상황에서 사용되는 파일럿을 지칭한다.

파일럿채널상의 파일럿신호의 전력을 여러 개의 다른 확산부호들로 나누어 전송하는 경우, 파일럿 채널상의 파일럿신호 $P(t)$ 는 수학적 식 2와 같이 표현이 가능하다.

$$P(t) = G_0 * C_0(t) + G_1 * C_1(t) + \dots + G_n * C_n(t)$$

여기서, $G_0 \sim G_n$ 은 각 부호채널의 이득이고 $C_0(t) \sim C_n(t)$ 는 각 파일럿 채널의 확산부호이다. 상기 수학적 식 2에서는 각기 다른 $n+1$ 개의 부호채널로 파일럿이 전송되는 것을 가정하였고 각 채널의 이득 $G_0 \sim G_n$ 은 복소수 형태로 표현이 가능하다. 그리고, 위에서 사용된 각 부호채널의 확산부호 $C_0(t) \sim C_n(t)$ 는 직교부호를 사용할 수 있다.

도 8에서는 본 발명의 실시 예에 따라 실제로 여러 개의 확산부호들에 파일럿 채널상의 파일럿신호를 나누어 전송하는 기지국 송신기의 구성을 보여주고 있다. 도 8의 실시 예에서는 파일럿 채널의 신호가 여러 개의 직교부호들로 확산된 후, 각기 다른 이득이 곱해진 다음 공통된 확산부호로 확산되어 전송된다. 또한 도 8의 기지국 송신기에는 파일럿 채널 이외의 채널들의 전송기도 도시되어 있다. 도 8의 기지국 송신기에는 파일럿 채널 이외의 다른 채널 송신기도 포함되어 있다. 도 8의 송신기는 n 개의 서로 다른 부호채널들로 파일럿 채널을 전송하는 파일럿 채널 전송기와, 동기채널, 페이징채널, M 개의 트래픽채널 전송기로 구성되어 있다. 지정된 시간이 되면 시간 제어기(도 8의 81)는 각 채널의 이득을 제어한다. 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 일시 증가하는 도 4a 및 도 4b의 실시예의 경우, T_p 시간이 되면 상기 시간제어기(81)는 각 채널의 이득을 조정하여, 파일럿 채널상의 파일럿신호가 평상시보다 더 높은 전력으로 전송되도록 한다. 이때 T_p 시간 구간동안에 다른 채널의 전력은 기지국 전체 송신전력을 만족하는 범위 내에서 변경시킨다. 도 8에서는 파일럿채널의 전력을 일부시간동안 증가시키는 구조에 대한 기지국 송신기의 실시 예로 설명하였으나, 도 8의 기지국 송신기의 구조는 이후 설명될 실시 예에 따른 모든 구조에서도 각 채널의 이득을 적절히 조절함으로 적용될 수 있음을 이해하여야 한다.

도 8을 참조하여 본 발명의 실시 예에 따른 기지국 송신기의 동작을 더욱 구체적으로 설명하면, 전부 "1"인 파일럿신호는 곱셈기 80-0, 80-1, ..., 80- n 에서 각각의 직교부호 W_0, W_1, \dots, W_n 과 곱해져 확산된다. 그 후 시간 제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 82-0, 82-1, ..., 82- n 에서 서로 다른 이득 G_0, G_1, \dots, G_n 이 곱해진다. 그 다음 상기 이득제어기 82-0, 82-1, ..., 82- n 들의 출력은 덧셈기 84, 86, 88 등에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산부호인 PN(Pseudo Noise) 확산부호로 곱해진 후 전송된다. 이러한 동작 설명은, 파일럿 채널상의 파일럿신호가 여러 개의 직교부호들로 확산된 후, 각기 다른 이득들이 곱해진 다음 공통된 확산부호로 확산되고 전송되는 것에 대한 것이다.

도 8에서, 동기채널 데이터 심볼 신호는 곱셈기 50에서 직교부호 W_s 와 곱해져 확산되고, 그 후 시간제어

기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 52에서 이득 G_s 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 52의 출력은 덧셈기 66에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산부호인 PN(Pseudo Noise) 확산부호로 곱해진 후 전송된다.

페이징 채널 데이터 심볼 신호는 곱셈기 54에서 직교부호 W_p 와 곱해져 확산되고, 그 후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 56에서 이득 G_p 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 56의 출력은 덧셈기 64에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산부호인 PN(Pseudo Noise) 확산부호로 곱해진 후 전송된다.

트래픽 채널 1의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 58-1에서 직교부호 W_{T1} 이 곱해져 확산되고, 그 후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 60-1에서 이득 G_{T1} 이 곱해진다. 그 다음 이득제어기 60-1의 출력은 덧셈기 62에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산부호인 PN(Pseudo Noise) 확산부호로 곱해진 후 전송된다. 이러한 방식으로 트래픽 채널 M의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 58-M에서 직교부호 W_{Tm} 이 곱해져 확산되고, 그 후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 60-M에서 이득 G_T 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 60-M의 출력은 덧셈기 62에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산부호인 PN(Pseudo Noise) 확산부호로 곱해진 후 전송된다.

도 7 및 도 8에서는 일부 시간구간동안 파일럿 신호를 평상시보다 더 많은 여러 개의 다른 확산부호들로 확산하여 전송하는 구조와 그 송신기에 대해 설명하였다. 이 구조는 도 4a 및 도 4b의 실시 예뿐만 아니라 본 발명의 실시 예에 따른 모든 구조에 공통적으로 적용할 수도 있다.

순방향링크로 전송하는 여러 개의 기지국들의 신호를 단말기가 포착하는데 있어 가장 난점은 기지국에 근접 위치한 단말기는 그 기지국으로부터 엄청나게 큰 전력의 신호를 수신하므로 타 기지국의 신호를 검출할 수 없다는데 있다. 즉 가까이 있는 기지국에서 전송되는 신호가 멀리 있는 기지국에서 전송되는 신호에 간섭으로 작용하여 단말기는 멀리 있는 기지국의 신호를 검출하지 못하게 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명의 실시 예에서는 기지국에서 전송하는 전체 전력을 일정시간 T_d 동안 낮추는 것을 제안한다.

도 9a 및 도 9b에서는 기지국의 전체 송신 전력을 T_d 시간구간동안 낮추어 전송하는 방법의 실시 예를 도시하고 있다. 해당 기지국에 의해서 시간구간 T_d 동안에는 일부 채널의 신호가 평상시보다는 낮은 전력으로 전송되거나 아예 전송되지 않을 수 있다. 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 T_d 는 미리 기지국과 단말기 사이에 약속이 되어있다. 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 T_d 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 9a의 실시 예에서는 T_d 시간구간동안 기지국이 평상시보다 낮은 전력으로 기지국 신호를 전송하는 경우의 실시 예를 도시하고 있다. 이때 기지국의 전체 송신전력도 평상시보다 ΔP_3 만큼 낮추어 전송되며, 파일럿 채널상의 파일럿 채널의 송신전력도 변경시킬 수 있다. 도 9a에서는 상기 파일럿신호의 전력을 ΔP_4 만큼 높여 주고 있다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 파일럿 채널의 침당 에너지 E_c 를 E_{c-1} 라 한다면 하기 수학식 3과 같은 조건을 만족한다. 도 9a의 실시 예에서는 ΔP_4 를 양수로 도시하였으나, 하기 수학식 3을 만족하는 범위에서 음수가 될 수도 있다. 또한 수신기의 다른 부분에 주는 영향을 최소화 하기 위해 ΔP_4 를 0으로 할 수 있다.

$$\frac{E_{c-1} \Delta P_4}{I_{or} - \Delta P_3} > \frac{E_c}{I_{or}}$$

상기 수학식 3은 시간구간 T_d 동안 파일럿신호의 전력과 전체 기지국의 전력의 비가 평상시 보다 일시 증가하는 것을 뜻한다. 도 9a의 구현 예에서는 기지국의 전체 송신전력을 감소시키고 이에 따라 파일럿의 전력을 상기 수학식 3을 만족하는 범위 내에서 변화시켜 전체적으로 파일럿 전력과 전체 기지국의 출력의 비가 평상시보다 일시적으로 증가되는 효과를 보고자 한다. 도 4a와 도 4b의 구현 예에서는 파일럿 채널의 전력증가를 통해 파일럿 채널과 전체송신전력의 비를 제어하는데 주안점을 둔 반면 도 9a의 실시 예에서는 전체 송신전력을 낮추어 파일럿 채널과 전체송신전력의 비를 제어하는데 주안점을 두고 있다. 또한 도 9a의 실시 예에서 보듯이 파일럿 채널의 전력증가와 전체송신전력의 감소를 동시에 수행할 수도 있다. 제어명령이나 일부데이터 채널 등도 T_d 시간구간에 전송될 수 있다. 또한 도 9a와 같은 구현 예에서 기지국은 T_d 시간구간 동안에 파일럿 채널만을 전송할 수도 있다.

한편 T_d 시간구간 동안에 기지국에서는 어떠한 신호도 전송하지 않을 수 있다. 즉, 기지국에서는 파일럿 신호조차도 전송하지 않는 것이다. 도 9b의 실시 예에서는 이러한 구조를 도시하고 있다. 즉 도 9b의 실시 예에서는 평상시에는 신호들이 전송되지만 시간구간 T_d 동안에는 파일럿신호를 포함한 모든 신호가 전송되지 않는다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 T_d 는 각 기지국간의 동기화로 동작할 수 있다. 도 10a 내지 도 10c는 그러한 시스템의 동작을 도시한 것이다. 도 10a 내지 도 10c의 실시 예에는 각 기지국들이 GPS(Global Positioning System) 등에 의해 동기화 되어 있는 경우를 가정하였다. 이때 각 기지국의 전체송신전력이 증가되는 T_d 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 10a 내지 도 10c의 실시 예에서는 기지국의 전체 송신전력만 도시하였고 파일럿채널의 전력은 도시하지 않았다. 도 10a 및 도 10b의 실시 예에서 파일럿신호의 전력은 [수학식 3]을 만족한다. 또한 여러 개의 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 동일하게 설정할 수 있다. 이는 단말기가 각 기지국으로부터 수신하는 파일럿 채널상의 파일럿신호의 수신레벨을 비교하기 쉽게 하기 위해서다. 설명을 간단히 하기 위해 도 10a와 도 10b의 실시 예에서 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력은 T_d 구간동안 변화가 없다는 것을 가정한다.

도 10a의 실시 예에서는 그러한 여러 개의 기지국들이 동기화 되어 같은 시간에 기지국 전체 송신전력을

낮추는 구조를 도시한다. 도 10a의 실시 예에서는 기지국이 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 Td 동안에 파일럿 채널은 계속 전송된다. 이때 파일럿 채널의 전력은 전기한 수식식 3을 만족하는 범위내에서 변할 수 있다. 이때 각 기지국의 파일럿 채널의 전력을 일정한 레벨이 되도록 할 수 있다. 도 10a에는 기지국A, B, C의 송신전력이 시간구간 Td 동안에는 평상시보다 각각 $\Delta P3(A)$, $\Delta P3(B)$, $\Delta P3(C)$ 만큼 낮은 전력으로 전송하는 경우를 도시하고 있다.

그리고 각 기지국들이 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 Td(A), Td(B), Td(C)의 시간 폭은 기지국의 위치한 곳의 환경, 셀의 크기 등에 따라 달라질 수 있다. 도 10a에서 얻을 수 있는 효과는 기지국의 전체 송신신호를 낮춤으로 기지국에서 송신하는 파일럿 채널의 전력과 전체 송신전력의 비를 순간적으로 증가시키는 데 있다. 즉, 도 4a 및 도 4b의 구현 예에서는 파일럿 채널에 할당된 전력을 증가시킴으로써 파일럿 채널의 전력과 전체 송신전력의 비를 증가시킨 반면 도 11a의 실시 예에서는 기지국의 전체 송신전력을 감소시킴으로써 같은 효과를 보고자 하는 것이다. 게다가 도 10a의 구현 예의 다른 효과는 다른 기지국에서 전송되는 파일럿신호의 크기가 상대적으로 커져서 단말기가 다른 기지국의 신호를 보다 용이하게 검출할 수 있다.

도 10b에는 기지국이 일부시간동안 전체송신전력을 낮추어 전송하는 방법을 여러 개의 기지국들이 같이 존재하는 지역에서 구현한 또 다른 실시 예이다. 도 10b의 실시 예에서도 각 기지국이 GPS 등으로 서로 동기가 맞춰졌다고 가정하였다. 도 10b의 실시 예에서는 전체 기지국들 중 일부만이 기지국의 전체 송신전력을 낮춘다. 도 10b를 참조하면, 한 개의 기지국만이 전체 송신전력을 낮추고 다른 기지국은 전체 송신전력을 변경하지 않는 구조이다. 그렇지만, 실제로는 한 개의 기지국이 아닌 여러 개의 기지국들이 전력을 낮추고 그외 다른 기지국들은 정상적인 동작을 할 수도 있다. 도 10b는 3개의 기지국(기지국A, 기지국B, 기지국C)이 있는 경우에 대한 실시 예이다. 이 실시 예에서는 각 기지국마다 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 Td의 시간폭이 각각 다르다. 도 10b에서는 서로 다른 시간폭을 가지는 시간구간을 Td(A), Td(B), Td(C)로 나타내었다. 도 10b의 실시 예에서는 각 기지국이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추고 있다. 그러나, 나머지 기지국들은 정상적인 전체 송신전력으로 신호를 전송하고 있다.

도 10c는 기지국이 일부시간 동안 전체송신전력을 낮추어 전송하는 방법을 여러 개의 기지국이 같이 존재하는 지역에서 구현한 또 다른 실시 예이다. 도 10c의 실시 예에서는 도 9b와 같이 기지국의 전체 송신전력을 일정시간동안 0으로 낮추는 것이다. 도 10c의 실시 예에서는 기지국이 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 Td동안 그 기지국은 파일럿 채널상의 파일럿신호를 포함한 어떠한 신호도 전송하지 않는다. 이렇게 해서 얻을 수 있는 효과는 기지국에 가까이 위치한 단말기도 다른 기지국에서 오는 신호를 검출할 수 있는 것이다.

전체 기지국들을 집합 S라 할 때 상기 집합 S를 여러 개의 부분 집합 S1, S2, ..., SM으로 나누어 한 시각에 한 부분집합에 속한 기지국들만 기지국의 전체 송신전력을 감소시키고 그 외의 기지국들은 전체 송신전력을 평상시와 그대로 유지한다. 이때 전체 송신전력을 감소시키는 기지국들은 상기 전체 송신전력이 0 (송신의 중단을 의미함)이 될 때까지 낮출 수 있다. 만일 전체 송신전력이 0까지 감소하지 않는다면 기지국의 전체송신전력이 감소하는 Td 구간동안, 그 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력은 [수식식3]을 만족하는 범위에서 변할 수 있다. 여기서 M은 이렇게 나눈 기지국들의 부분집합의 수이다. 이때 각 부분집합 S1, S2, ..., SM이 서로 교집합이 없도록 설계할 수 있다. 또한 각 부분집합들간에 교집합이 존재하도록 설계할 수도 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 미리 설정한 시간구간 Tp 또는 Td동안 기지국에서 전송되는 파일럿신호의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하여 일부시간동안 파일럿 채널 전력과 전체송신전력의 비를 평상시 보다 증가시켜 단말기가 여러 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 한다. 또는 기지국에 가까이 위치한 단말기를 위해서 해당 기지국의 송신을 잠시 중단함으로 다른 기지국의 신호를 포착하기 쉽게 하는데 있다. 그러나, 파일럿신호의 전력을 증가시키는 방법과 전체 송신전력을 감소시키는 방법을 결합하면 더 큰 효과를 볼 수도 있다. 이와 같은 결합된 방법이 도 11a 및 도 11b가 참조되어 더욱 상세히 후술될 것이다.

도 11a는 파일럿 전력을 증가시키는 방법과 기지국의 전체 송신전력을 감소시키는 방법을 결합한 구조에 대한 실시 예를 도시하고 있다. 도 11의 실시 예에서는 여러 개의 기지국들(기지국A, B, C)이 GPS 등의 방법으로 서로 시간 상의 동기가 맞춰져 있다고 가정하였다. 도 11a의 실시 예는 여러 기지국이 인접해 있는 경우 정해진 시간에 일부 기지국은 전체 송신전력을 감소시키고 나머지 다른 기지국들은 파일럿신호의 전력을 증가시켜 송신하는 구조를 보인다. 도 11a는 기지국이 3개 있는 경우에 대해서만 도시하였으나 이 방법은 몇 개의 기지국들이 있는지에 구애받지 않음을 이해하여야 한다. 도 11a의 실시 예에서는 기지국이 시간구간 Td동안 순방향링크를 전혀 송신하지 않는 구조를 도시하였다. 이때 기지국 A, B, C의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 Tp(A), Tp(B), Tp(C)의 시간 폭과 기지국 A, B, C의 전체 송신전력이 감소된 시간구간 Td(A), Td(B), Td(C)의 시간폭은 기지국마다 다르게 설정될 수 있다. 또한 도 11a의 실시 예에서는 Tp구간동안 기지국의 전체송신전력의 변화가 없는 경우를 도시하였으나 도 4(b)의 실시 예에서와 같이 Tp구간동안 기지국의 전체송신전력도 증가할 수 있다. 각 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 Tp 시간과 전체송신전력을 감소하는 구간 Td시간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

전체 송신전력을 낮추지 않는 기지국들의 경우 파일럿의 전력을 증가할 때, 파일럿신호를 같은 전력레벨이 되도록 설정할 수 있다. 도 11a에 도시된 실시 예로 설명하면, 기지국A가 전체 송신전력을 낮추는 경우, 기지국 B, C의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력 PWR(B)와 PWR(C)가 같아지게 한다. 이는 단말기에서 수신하는 상대적인 전력레벨을 정확히 측정할 수 있도록 하기 위함이다. 또한 각 기지국 A, B, C가 파일럿신호의 전력을 항상 일정한 레벨까지 증가시키면 즉, $PWR(A)=PWR(B)=PWR(C)=K$ (K는 일정 전력레벨)가 되게 하면, 단말기는 각 기지국A, B, C로부터 수신하는 각 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 보다 정확히 측정할 수 있다.

도 11a의 실시 예에서는 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력이 증가되는 시간구간 Tp동안 각 기지국의 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 기지국 전체 송신전력의 일부인 경우를 도시하였지만 상술한 바와

같이 파일럿신호의 전력이 기지국의 전체 송신전력까지 증가될 수도 있다.

도 11b의 실시 예에서는 파일럿신호의 전력 증가와 기지국의 전체 송신전력 감소를 결합하는 다른 실시 예를 도시하고 있다. 도 11b에서는 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간구간 Td동안 기지국에서의 신호송신을 중단시키고 않고 일부 채널을 전송하고 있다. 도 11b에서는 상기 시간구간 Td동안 파일럿 채널만 전송하는 경우를 도시하였지만, 파일럿채널 이외의 다른 채널도 같이 전송될 수 있다. 그리고, 상기 Td 시간구간동안에는 평소와는 다르게 파일럿 전력을 변경하여 전송할 수도 있다. 즉, Td시간동안에는 도 9a에서 설명한 구조가 그리고 Tp 시간구간에는 도 4a 및 도 4b에서 설명한 구조가 적용될 수 있다. 이때 기지국 A,B,C의 파일럿 전력이 증가되는 시간구간 Tp(A), Tp(B), Tp(C)의 시간폭과 기지국 A,B,C의 전체 송신전력이 감소되는 시간구간 Td(A), Td(B), Td(C)의 시간폭은 기지국마다 다르게 설정될 수 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 미리 설정한 시간구간 Tp 또는 Td동안 기지국에서 전송되는 파일럿신호의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하거나 또는 이를 결합한 형태로 일부 시간동안 단말기에서 수신되는 파일럿 채널의 칩 에너지 파일럿Ec와 단말기의 수신전력밀도 Io의 비를 증가시켜 단말기가 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 하도록 한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 실시 예들에 따른 다양한 구조에서 단말기는 시간구간 Tp 또는 Td동안의 수신신호를 역확산하여 여러 기지국들에서 온 신호를 검출하고 수신신호 레벨, 전파지연 또는 다중경로간의 상대적인 전파지연 등을 측정한다. 이때 단말기가 어떤 패러미터를 측정할 지는 단말기가 달성하고자 하는 목적에 따라 달라진다. 만일 기지국으로부터의 거리를 측정하여 위치추정이 목적이라면 단말기의 주된 측정 패러미터는 전파지연이 된다. 만일 단말기의 목적이 핑거 할당이나 핸드오프를 위한 측정을 한다면 각 다중경로의 전파지연과 신호레벨이 측정 패러미터가 될 것이다.

예를 들면, 단말기가 위치추정의 목적을 달성하고자 한다면, 단말기에서 측정된 패러미터들중 전파지연 시간들을 이용해 상기 기지국들과 상기 이동단말 사이의 거리들을 측정하고 상기 거리들에 대한 정보들을 상기 기지국들중 통신중인 기지국에 송신한다. 그에 따라 통신중인 기지국에 대해 상기 거리들에 대한 정보들로부터 상기 이동단말의 위치를 결정할 수 있다. 다른 일례로, 단말기에게 핑거 할당이나 핸드오프 등의 셋관리의 목적을 달성하고자 한다면, 상기 측정된 패러미터들중 전파지연 시간들 및 신호레벨의 정보를 이용하여 주변 기지국들에 대한 셋 관리를 수행할 것이다.

단말기의 수신기는 이를 역확산하여 탐색하는 과정에서 기존에 널리 사용되는 직렬탐색기를 사용할 수 있다. 그러나 기존에 사용된 직렬탐색기를 사용하면, 상기 시간구간 Tp 또는 Td를 길게 하여야만 한다는 단점이 있다. 상기 시간구간 Tp 또는 Td를 줄이기 위한 수신기의 탐색기는 다음과 같은 방법으로 구현되어, 역확산과 탐색을 수행할 수 있다.

첫째, 탐색기에 정합여파기(Matched Filter)를 사용하는 것이다. 정합여파기는 수신신호와 국부적으로 생성한 확산부호와의 상관값을 빠른 시간에 계산할 수 있다. 그러나 정합여파기는 상관값을 빠르게 구할 수 있는 반면, 수신기의 구조가 복잡해지고 전력소모가 늘어나는 단점이 있다.

정합여파기는 상기한 이유들로 인해 구현이 어렵다. 특히 파일럿채널의 전력이 낮은 경우 입력신호와 국부적으로 발생한 확산부호와의 상관값을 계산할 때 적분시간을 길게 해야 하는 단점이 있다. 적분시간이 긴 정합여파기를 단말기에 구현하는데는 큰 문제점이 있다. 그러나, 정합여파기가 동작하는 시간과 본 발명에서 제안하는 파일럿 채널과 전체 기지국의 전력의 비가 일시적으로 변하는 시간과 일치시킨다면 정합여파기에서 상관값을 구하는데 필요한 적분시간을 크게 줄일 수 있다. 이때에는 도 5a에서와 같이 여러 기지국은 순차적으로 파일럿채널과 전체 송신전력의 비를 변경하고 단말기의 정합여파기는 파일럿 채널의 전력과 전체 송신전력의 비를 일시 증가시킨 기지국의 확산부호로 역확산을 실시할 수 있다. 물론 도 5(b)에서와 같은 구조에서도 정합여파기로 수신신호와 확산부호와의 상관값을 계산하는 것이 가능하다. 이때는 한번의 한 기지국의 확산부호와 역확산을 수행할 수도 있고, 입력신호를 기억장치에 저장한 후 순차적으로 역확산을 수행할 수도 있다.

둘째, 시간구간 Tp 또는 Td 주위의 수신신호를 수신기의 기억장치에 저장해 두었다가 이 신호와 국부적으로 발생한 확산부호와의 상관값을 계산하는 방법이다. 이 방법은 수신신호를 저장하기 위한 메모리가 필요하지만, 역확산하는 과정이 간단해 지고 전력소모도 줄어든다. 여기서는 탐색기로 직렬 탐색기를 가정한다.

본 발명의 실시 예에서는 둘째의 방법으로 탐색기를 구현한다. 본 발명의 실시 예에 따른 탐색기의 구조는 도 12와 같다.

도 12를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 탐색기는, 역확산기 100, 확산부호발생기 102, 수신신호를 저장하기 위한 기억장치 104, 에너지 계산기 106, 및 제어장치 108로 구성된다. 제어장치 108의 제어에 따라 기억장치 104는 시간구간 Tp 또는 Td 부근의 입력신호를 저장한다. 제어장치 108은 시간구간 Tp 또는 Tc 부근에서 기억장치 104에 입력신호를 저장하라는 제어신호 S1(Read/Write)을 인가하고 기억장치의 어떤 위치에 저장할 지를 알리는 제어신호 S2(Address)를 인가한다. 입력신호가 들어올 때마다 제어장치 108은 제어신호 S2의 어드레스를 증가하면서 입력신호를 기억장치 104에 저장시킨다. 기억장치 104에 저장기 끝나면 제어장치 104는 상기 기억장치 104에 저장된 신호를 역확산기 100으로 출력한다. 이때 제어장치 108은 제어신호 S1을 통해 기억장치 104에 저장된 내용을 출력하게 하고, 그 위치는 제어신호 S2를 통해 지정한다. 확산부호발생기 102는 기지국의 송신기가 보낸 신호와 같은 확산부호를 국부적으로 발생하여 역확산기 100에 인가한다. 역확산기 100은 기억장치 104에 저장되어 있다가 출력된 수신신호와 확산부호발생기 102에서 국부적으로 발생한 확산부호를 곱하여 일정 기간 동안 적분한다. 확산부호발생기 102는 국부적으로 확산부호와 월시부호 등을 발생한다. 에너지 계산기 106은 역확산된 신호의 에너지를 계산한다. 상기 역확산된 신호의 에너지를 계산방법으로 주로 많이 사용되는 방법은, I, Q 축의 역확산된 값의 제곱의 합 즉, $I^2 + Q^2$ 을 구하는 것이다. 이 값이 수신된 파일럿 채널의 E_c/I_o 이다. 여기서 E_c 는 수신신호의 칩당 에너지를 나타내고 I_o 는 수신된 전체 CDMA신호의 전력스펙트럼밀도(power spectral density)를 나타낸다.

도 13은 도 12에 도시된 탐색기 중 역확산기 100의 구성을 도시하는 도면이다. 도 13에서 모든 신호는 복소수 형태로 표시된다. 도 13의 일 예에서는 도 4의 순방향링크와 같이 파일럿 채널이 1개의 확산부호로 확산된 경우를 도시한 것이다.

상기 도 13을 참조하면, 곱셈기 110은 입력되는 신호에 PN 확산부호를 곱하여 역확산한다. 곱셈기 112는 상기 곱셈기 110에서 출력되는 역확산신호에 대응되는 직교부호를 곱하여 직교 복조한다. 누적기 114는 상기 곱셈기 112의 출력을 심볼 단위로 누적하여 출력한다.

도 14는 상기 도 7 및 도 8과 같이 여러 개의 다른 확산부호들로 파일럿신호가 확산된 경우, 이를 역확산하는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수신기의 역확산기 구조를 도시하는 도면이다. 상기 도 14의 제1 실시 예에서는 기지국의 파일럿 채널이 도 8과 같이 다수의 직교부호들 W_0', W_1', \dots, W_n' 로 확산된 후, 한 개의 공통된 PN 확산부호로 확산된 경우의 역확산기의 실시 예를 도시하고 있다. 상기 도 14에서 도 모든 신호는 복소수 형태의 신호이다.

상기 도 14를 참조하면, 곱셈기 210은 수신신호에 PN 확산부호를 곱하여 역확산한다. 곱셈기들 220~22N은 상기 곱셈기 210에서 출력되는 역확산신호를 수신하며, 역확산신호에 각각 대응되는 직교부호들 $W_0' \sim W_N'$ 을 곱하여 직교 복조한다. 누적기들 230~23N은 각각 대응되는 상기 곱셈기들 220~22N의 출력을 입력하여, 일정 시간동안 입력을 누적하여 출력한다. 이때 각 누적기의 누적시간은 각 누적이마다 다를 수 있다. 이는 W_0' 로 확산되는 파일럿처럼 평상시에도 계속 전송되는 채널은 더 긴 시간동안 누적을 할 수 있기 때문이다. 이 경우 수신기에서 곱해주는 이득은 이를 고려하여 변경되어야 한다. 본 발명의 실시 예에서는 각 직교부호 채널을 수신하기 위한 누적기의 누적구간은 일정하다고 가정하였다. 곱셈기들 240~24N은 각각 대응되는 누적기 230~23N의 출력에 각각 대응되는 복소수 이득 $G_0 \sim G_N$ 의 위상을 보상하기 위한 상기 복소수 이득 $G_0 \sim G_N$ 의 복소공액 $G_0^* \sim G_N^*$ 을 곱하여 출력한다. 가산기 250은 상기 곱셈기 240~24N의 출력들을 가산 출력한다. 제곱기 260은 가산기 250의 출력을 제곱하여 에너지 값으로 변환 출력한다. 곱셈기 270은 상기 제곱기 260의 출력을 평균화(normalize)시키기 위해 각 채널의 이득들의 크기의 제곱을 모두 더한 값을 곱하여 출력한다.

상기 도 14에 도시된 바와 같이 입력신호는 곱셈기 210에서 PN 확산부호와 곱해져 역확산되며, 상기 역확산된 신호는 곱셈기 220~22N에서 각각 대응되는 직교부호와 곱해져 직교 복조된다. 그리고 상기 곱셈기 220~22N에서 출력되는 신호들을 각각 대응되는 누적기 230~23N에 입력되어 심볼 단위로 누적된 후 출력된다. 이후 곱셈기 240~24N은 상기 누적기 230~23N의 출력에서 각각 대응되는 이득 $G_0^* \sim G_N^*$ 을 곱하여 각 직교채널에 곱해진 복소수 이득의 위상성분을 보상해 주는 역할을 한다. 상기와 같이 위상 보상된 신호들을 가산기 250에서 가산 출력되며, 제곱기 260은 상기 가산기 250에 가산된 수신신호를 에너지 값으로 변환 출력한다. 이후 곱셈기 270은 상기 가산기 250의 출력 이득을 정규화(normalize)하기 위하

여 $\sum_i G_i^2$ 을 곱하여 출력한다. 즉, 상기 이득 보상을 위해 곱해주는 값은 각 직교

부호의 복소수 이득 $G_i (i=0,1,2,\dots,n)$ 의 크기의 제곱의 합 분의 1이다. 여기서 상기 곱셈기 270은 이득의 보상을 양호하게 하기 위한 구성(optional)이다.

상기 도 14와 같은 역확산기의 구성은 수신신호를 역확산한 후 심볼 단위로 누적하며, 누적된 신호들의 에너지를 구하는 방식이다.

도 14의 역확산기는 $(n+1)$ 개의 역확산기가 병렬로 수신신호를 역확산한다. 그러나, 수신기는 기지국이 전송한 $(n+1)$ 개의 직교부호의 일부만을 역확산할 수도 있다. 즉, 약간의 성능열화를 감수하고 수신기는 도 7에서 파일럿채널에 할당된 직교부호중 일부 또는 전부의 직교부호에 대해 역확산을 수행할 수 있다.

도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성으로써, 기지국의 송신기에서 파일럿 채널을 복수의 직교부호를 이용하여 확산 전송할 시 이를 수신하는 단말기의 역확산기 구성을 도시하는 도면이다. 상기 제2 실시예에 따른 역확산 방법은 입력신호를 여러 개의 확산부호로 동시에 역확산하는 상기 도 14의 구조와 달리 확산부호가 같은 값을 갖는 입력을 그룹화 하여 처리함으로써 전력소모를 감소시키자는 데 그 목적이 있다. 도 15는 직교부호 2개를 사용한 경우의 예를 들었으나 이 구조는 여러 개의 직교부호에 대해서도 확장이 가능하다. 상기 도 16에서도 모든 신호는 복소수 형태의 신호이다.

도 15를 참조하면, 곱셈기 310은 입력신호에 PN 확산부호를 곱하여 입력신호를 역확산한다. 곱셈기 320은 임의의 직교부호와 상기 곱셈기 310의 출력을 곱하여 직교 복조한 출력을 발생한다. 여기서 상기 곱셈기 320에 인가되는 직교부호는 W_0' 라고 가정한다. 스위치 제어기 380은 상기 직교부호 W_0' 및 W_1' 을 입력하며, 직교부호의 칩 단위로 두 직교부호를 탐색하여 $W_0'(i)=W_1'(i)$ 이면 제1경로를 선택하기 위한 제어신호를 발생하고 $W_0'(i) \neq W_1'(i)$ 이면 제2경로를 선택하기 위한 제어신호를 발생한다. 직교부호 $W_0'(i)$ 는 직교부호 W_0' 의 i 번째 칩을 의미하며, $W_1'(i)$ 는 직교부호 W_1' 의 i 번째 칩이다. 스위치 381은 입력단이 상기 곱셈기 320에 연결되고, 제1출력단이 제1경로 A에 연결되며 제2출력단이 제2경로 B에 연결된다. 상기 스위치 381은 스위치 제어기 380의 출력에 의해 상기 곱셈기 320의 출력을 제1경로 A 또는 제2경로 B에 스위칭 출력한다.

누적기 330은 제1경로 A에 연결되어 입력되는 신호를 심볼 단위로 누적 출력한다. 곱셈기 340은 상기 누적기 330의 출력에 복소 이득 $(G_0+G_1)^*$ 을 곱하여 제1경로 A로 출력되는 신호의 위상 이득을 보상한다. 상기 제1경로 A에 스위칭 연결되는 신호는 직교부호가 동일한 부호를 갖는 칩들이 된다. 누적기 331은 제2경로 B에 연결되어 입력되는 신호를 심볼 단위로 누적 출력한다. 곱셈기 341은 상기 누적기 331의 출력에 복소 이득 $(G_0-G_1)^*$ 을 곱하여 제2경로 B로 출력되는 신호의 위상 이득을 보상한다. 상기 제2경로 B에 스위칭 연결되는 신호는 직교부호가 상이한 부호를 갖는 칩들이 된다. 가산기 350은 상기 곱셈기 340 및 341의 출력을 가산 출력한다. 제곱기 360은 상기 가산기 350의 출력을 제곱하여 에너지 값으로 변환 출

력한다. 곱셈기 370은 상기 제곱기 360의 출력을 정규화(normalize)시키기 위한 이득 $\frac{1}{2 \sum_i G_i^2}$ 을 곱하여 출력한다.

먼저 이론적인 면에서 도 15의 동작을 살펴본다. 여기서 상기 도 15에서 사용되는 직교부호 W0 및 W1의 길이는 8칩(i=8)이라고 가정한다. 사용된 두개의 직교부호 W0', W1'중, W0'의 패턴이 +1,+1,+1,+1,-1,-1,-1,-1 이고, W1'의 패턴은 +1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1 이라고 가정한다. 그러면 상기 직교부호 W0 및 W1은 하기 <표 1> 과 같이 표현할 수 있다.

[표 1]

직교부호	칩 번호							
	i1	i2	i3	i4	i5	i6	i7	i8
W0'	+1	+1	+1	+1	-1	-1	-1	-1
W1'	+1	+1	-1	-1	+1	+1	-1	-1

그리고 역확산기의 입력신호는 $r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7, r_8$ 이라고 하고 각 직교부호에 곱해진 이득 G0, G1은 실수라고 가정하자. 이때 도15와 같은 구성을 갖는 수신기에서 W0'로 역확산된 신호는 다음과 같이 표현 가능하다.

$$Y0 = G_0^* (r_1 + r_2 + r_3 + r_4 - r_5 - r_6 - r_7 - r_8)$$

$$Y1 = G_1^* (r_1 + r_2 - r_3 - r_4 + r_5 + r_6 - r_7 - r_8)$$

이때 최종적인 역확산기의 출력은 Y0+Y1 이 된다.

상기 직교부호 W0' 및 W1'은 1,2,7,8번째 위치에서는 같은 칩 성분을 가지며, 3,4,5,6 위치에서는 다른 칩성분을 갖는다. 최종적인 역확산기의 출력 Y0+Y1의 성분을 직교부호 W0', W1'의 각 칩 성분이 같은지 다른지에 따라 분류한다. 이를 X0, X1이라 한다면 다음과 같다.

$$X0 = (G_0^* + G_1^*) (r_1 + r_2 - r_7 - r_8)$$

$$X1 = (G_0^* - G_1^*) (r_3 + r_4 - r_5 - r_6)$$

이때 X0+X1 = Y0+Y1이 된다. 상기 식에서 보는 바와 같이 입력을 각 직교부호의 칩성분의 조합에 따라 분류함으로써 역확산 시 수행되는 덧셈의 수를 줄일 수 있다. 이는 짧은 직교부호에서는 효과가 별로 없으나 직교부호의 길이가 길어지면 길수록 더 큰 효과가 있다.

앞에서 설명한 내용을 하드웨어 구조로 도시한 도면이 도 15이다. 상기 도 15에 입력되는 신호는 곱셈기 310에서 PN 확산부호로 곱해진 후, 곱셈기 320에서 직교부호 W0'와 곱해진다. 이후 스위치 제어기 380은 두개의 직교부호의 각 칩성분이 같은 지 다른지를 비교하여 스위치제어신호를 발생하며, 스위치 381은 사익 스위치제어신호에 의해 곱셈기 320의 출력을 두개의 누적기 330 및 331에 선택적으로 출력시킨다. 이때 상기 PN 확산부호로 곱해진후 직교부호 W0'로 곱해진 신호는 두 직교부호 W0', W1'의 칩 성분이 같다면 제1경로 A에 위치된 누적기 330에 입력되며, 두 칩 성분이 다르다면 제2경로 B에 위치된 누적기 331에 입력된다. 그리고 스위치(381)에 의해 나뉘어진 각 신호들은 대응되는 누적기 330 및 331에서 심볼 단위로 더해진다. 이후 곱셈기 340은 상기 누적기 330의 출력에 $G_0^*+G_1^*$ 의 이득을 곱하여 출력하고, 곱셈기 341은 상기 누적기 331의 출력에 $G_0^*-G_1^*$ 가 곱하여 출력한다. 가산기 350은 상기 두 곱셈기 340 및 341의 출력을 더하여 출력한다. 상기 가산기 350의 출력은 제곱기360에서 제공되어 에너지 값으로 변환되며, 곱셈기 370은 상기 곱셈기341 및 341에서 이득을 곱한 후 그 결과를 정규화하기 위한 이득

$\frac{1}{2 \sum_i G_i^2}$ 을 곱하여 출력한다

상기한 수신기의 구조에서 여러 개의 확산부호로 파일럿이 전송되는 경우, 단말기는 각 직교부호에 할당된 전력의 비 또는 이득의 값을 알 필요가 있다. 이는 표준화 과정에서 미리 정해질 수 있고, 기지국이 시스템 파라미터로 단말기에 알려줄 수도 있다. 그렇지 않다면 수신기가 간단한 알고리즘으로 이를 측정할 수도 있다. 이는 각 직교부호의 역확산된 신호의 에너지의 비를 구함으로써 추정할 수 있다.

도 16은 상기 도 7 및 도 8과 같이 여러 개의 다른 확산부호들로 파일럿이 확산된 경우, 이를 역확산하는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 수신기의 역확산기 구조를 도시하는 도면이다. 상기 도 16의 제3 실시 예에서는 기지국의 파일럿 채널이 도 8과 같이 다수의 직교부호들 W0', W1', ..., Wn'로 확산된 후, 한개의 공통된 PN 확산부호로 확산된 경우의 역확산기의 또 다른 실시 예를 도시하고 있다. 상기 도 16에서도 모든 신호는 복소수 형태의 신호이다.

도 16을 참조하면, 곱셈기 210은 수신신호에 PN 확산부호를 곱하여 역확산한다. 곱셈기 220~22N은 상기 곱셈기 210에서 출력되는 역확산신호를 수신하며, 역확산신호에 각각 대응되는 직교부호 W0'~WN'을 곱하여 직교 복조한다. 누적기 230~23N은 각각 대응되는 상기 곱셈기 220~22N의 출력을 입력하여 심볼 단위로 누적하여 출력한다. 제곱기 240~24N은 각각 대응되는 누적기 230~23N의 출력을 제곱하여 에너지 값으로 변환 출력한다. 가산기 250은 상기 제곱기 240~24N의 출력을 가산 출력한다.

상기 도 16과 같은 역확산기의 구성은 수신신호를 역확산한 후 심볼 단위로 누적하여 에너지를 구한 후 결합하는 방식이다. 이는 상기 도 12에서 역확산기와 에너지계산기를 상술해 그린 것이다. 도 16의 역확산기 및 에너지 계산기는 다른 역확산기의 구조와는 달리 각 채널의 에너지를 각각 계산한후 이를 더하는 구조를 취하고 있다. 앞에서 설명한 도 14 및 도 15의 구조에서는 각 채널의 역확산된 값을 코히런트(coherent)하게 더하였지만, 도 16과 같은 구성을 갖는 역확산기는 각 채널의 에너지를 계산하고 이를 더한다. 이런 경우 각 채널의 역확산된 값을 코히런트하게 더하는 구조에 비해 약간의 성능열화는 있지만 이 구조는 각 채널의 이득을 몰라도 각 기지국에서 수신된 파일럿의 채널의 전력의 비를 구할 수 있다는 장점이 있다.

도 17은 본 발명의 제4실시예에 따른 단말기 수신기의 역확산기 구성을 도시하는 도면이다. 도 17의 실시 예에서는 기지국의 파일럿 채널이 도 8과 같이 여러 개의 서로 직교인 $(n+1)$ 개의 직교코드들 W_0', W_1', \dots, W_n' 로 확산된 후 한 개의 공통된 PN 확산부호로 확산된 경우의 역확산기의 실시 예를 도시하고 있다. 도 8에 도시된 역확산기는, PN 확산부호와 곱하는 한 개의 곱셈기 120과, $(n+1)$ 개의 서로 다른 직교코드로 곱하여 역확산하는 $n+1$ 개의 곱셈기들 122-0, 122-1, ..., 122-n과, 각 다른 직교채널의 신호를 일정시간동안 누적하는 $n+1$ 개의 누적기들 124-0, 124-1, ..., 124-n과, 기지국 송신기에서 각 직교채널에 곱해진 위상을 보상해 주는 $(n+1)$ 개의 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n, 그리고, $(n+1)$ 개의 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n의 각 출력신호들을 더하는 덧셈기 128로 구성한다. 입력신호는 곱셈기 120에서 PN 확산부호와 곱해진 후, $n+1$ 개의 곱셈기들 122-0, 122-1, ..., 122-n에서 대응된 각기 다른 직교코드 $W_0' \sim W_n'$ 와 곱해진다. 곱셈기들 122-0, 122-1, ..., 122-n의 출력신호는 각각에 대응된 $n+1$ 개의 누적기들 124-0, 124-1, ..., 124-n에서 일정시간동안 누적되어 역확산된 후, 각기 대응된 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n으로 출력된다. 상기 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n은 송신기에서 각 직교채널에 곱해진 복소수 이득의 위상성분을 보상해 주는 역할을 한다. 위상보상을 위해 곱해주는 값은 각 직교코드의 복소수 이득 $G_i (i=0, 1, 2, \dots, n)$ 의 복소공액을 그 신호의 크기로 나눈 값 즉, $G_i^*/|G_i|$ 이다. 상기 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n의 출력신호들은 덧셈기 128에서 더해져서 역확산된 신호로 출력된다.

IMT-2000 표준화 과정에서 주파수간 하드핸드오프를 위해 인접주파수 탐색을 하는 경우, 단말기는 수신하는 주파수 f_1 신호 수신을 일시 중단하고 탐색하고자 하는 인접주파수 f_2 로 이동을 한 후, 탐색하고자 하는 인접주파수 f_2 의 입력신호를 기억장치에 저장한다. 그 후 단말기는 먼저 수신하던 주파수 f_1 로 빨리 이동하여 이전에 수신하던 주파수의 신호를 계속 수신한다. 이때 단말기는 인접주파수의 입력을 저장하기 위한 기억장치가 필요하다. 만일 이 인접주파수의 입력을 기억장치에 저장하는 구간과 기지국의 파일럿채널의 전력과 전체송신전력의 비를 일시증가시키는 T_p 또는 T_d 구간과 일치시킨다면 인접주파수의 입력을 저장하는데 필요한 기억장치의 크기를 크게 줄일 수 있다. 만일 전파지연에 의한 효과를 무시할 수 있다고 가정하고 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력이 기지국 전체 송신전력의 -12dB 라면 기존의 구조에서 입력을 4000칩 정도 저장해서 얻는 효과를 T_p 시간동안 256칩이나 512칩 정도를 저장만 해도 얻을 수 있다. 도 18에는 본 발명을 주파수간 하드 핸드오프를 위한 인접주파수 탐색에 대한 실시 예를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다.

도 17의 실시 예에서는 각 기지국이 파일럿 채널의 전력을 정해진 시간 구간 T_p 동안 증가시키는 구조에 대해 설명한다. 물론 전체 기지국 전력을 일시 감소하여 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력과 기지국의 전체 송신전력의 비를 평상시보다 일시 증가시키는 도 9a, b와 같은 구조에서도 같은 효과를 얻을 수 있다. 도 18에서 각 기지국은 GPS등으로 시간동기가 맞춰져 있다고 가정한다. 여러개의 기지국은 정해진 시간 T_p 에 동시에 파일럿 채널의 전력을 일시 증가시킨다. 단말기는 이 시간의 신호를 기억장치에 저장한다. 단말기는 평소에는 f_1 주파수의 입력신호를 수신한다. 만일 인접주파수 f_2 의 신호를 탐색할 필요가 생긴다면 수신기는 주파수 f_1 의 신호수신을 일시 중지하고 짧은 시간 T_{t1} 동안 인접주파수 f_2 로 이동한다. 주파수 f_2 로 입력되는 신호가 안정화되었다면 단말기는 인접주파수 f_2 의 입력신호를 T_s 동안 기억장치에 저장한다. 이때 단말기가 인접주파수 f_2 의 입력을 기억장치에 저장하는 시간 T_s 는 기지국들이 파일럿의 전력을 일시 증가시키는 T_p 구간과 일치한다. 인접주파수 f_2 의 입력을 기억장치에 저장하는 과정을 마친 단말기는 주파수 f_1 으로 다시 이동한다. 이때 주파수 f_1 로 이동하여 주파수를 안정화하는데 소요되는 시간은 T_{t2} 라고 가정하였다. f_1 주파수의 주파수가 안정화되었다면 단말기는 주파수 f_1 의 신호의 수신을 계속하면서 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f_2 의 탐색을 한다. 도 18의 실시 예에서는 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f_2 의 탐색을 수행하는 구간이 T_{t2} 가 지난 다음에 시작하는 것으로 예시했으나 실제로는 기억장치에 저장이 완료된 T_s 이후부터 하는 것도 가능하다.

도 18의 실시 예에서는 파일럿신호의 전력을 일시 증가시키는 구간 T_p 와 단말기가 인접주파수 탐색을 위해 인접주파수의 신호를 기억장치에 저장하는 구간을 일치시킴으로 단말기에 필요한 기억장치의 크기를 줄일 수 있을 뿐 아니라, 단말기에 소요되는 전력도 줄일 수 있는 효과를 볼 수 있음을 보였다.

상술한 본 발명의 실시 예에서는 기지국이 소정 구간에 파일럿신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜서 신호를 송신하여, 단말기에서 기지국의 신호를 쉽게 포착하도록 구현하였다. 또한 다른 본 발명의 실시예에서는, 기지국이 소정 구간에 특정 데이터 채널상의 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜서 신호를 송신하여, 단말기에서 기지국의 신호를 쉽게 포착하도록 구현할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예에서는 단말기의 효율적인 탐색을 위해 일부 시간 구간동안 특정 데이터 채널 CHi상의 신호의 전력을 증가시키고, 이 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 여러 기지국의 신호를 검출하고, 각 기지국으로부터의 수신하는 다중경로신호의 신호레벨, 지연 또는 경로간의 상대적인 지연 등을 측정한다.

여기서 "특정 데이터 채널"이라 함은 본 발명의 다른 실시 예에서 부가정보를 전송하기 위한 순방향 공용채널로써, 설정된 시간에서 전력을 증가시켜 전송되며 전력이 증가되는 구간은 기지국과 단말기 간에 미리 약속되어 있어야 한다.

도 19a 및 도 19b는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 순방향 채널의 구조를 도시하는 도면으로서, 기지국

들은 일부 시간구간 Tpp 동안 상기 특정 데이터 채널의 전력을 증가시켜 전송하고, 단말기들은 이를 활용하여 여러 기지국들의 신호를 포착할 수 있도록 한다. 본 발명의 다른 실시 예에서는 상기한 바와 같이 일부시간 동안 전력이 증가하는 특정데이터 채널이 부가정보를 전송하기 위한 순방향 공용채널이라고 가정한다. 상기 일부시간 구간 Tpp동안 커진 전력의 데이터 심볼로 부호화나 인터리빙이 안된 정보를 전송하는 채널일 수 있는데, 이때 전송될 수 있는 정보는 시스템의 설정이 달라졌으니 시스템의 설정정보를 갱신하라는 지시 등이 전송될 수 있다. 그리고, 일부시간 Tpp동안 전력이 증가하는 데이터 채널상의 신호는 Tpp시간에만 전송되고 그 외의 시간에는 전송되지 않을 수도 있다. 즉, 단말기내 탐색기의 동작을 위해 높은 전력으로 전송하는 채널상의 신호는 Tpp시간동안만 존재하고 다른 시간에는 존재하지 않을 수도 있다.

먼저 도 19a를 참조하면, 기지국은 미리 설정한 시간구간에서 일부 데이터 채널상의 신호의 전력을 증가한다. 이러한 도 19a의 실시 예에서는 기지국의 전체 송신전력을 변화시키지 않고 그외 다른 채널들상의 신호의 전력을 낮추거나 또는 전송하지 않으며, 또는 높은 전력의 데이터 심볼을 전송하는 채널에 할당하였다. 이때 보다 효율적인 셋 관리를 위해 시간구간 Tpp 동안에는 전체 기지국의 전송전력을 모두 높은 전력으로 전송되는 데이터 채널의 심볼에 할당할 수도 있다. 만일 파일럿 채널이 존재한다면 파일럿 신호를 제외한 나머지 전송전력을 모두 높은 전력으로 전송되는 데이터 채널의 심볼에 할당할 수 있다.

도 19a의 구현 예에서는 시간구간 Tpp동안 전력이 증가하는 특정 데이터채널 CHI를 제외한 다른 데이터 채널상의 신호가 전송되지 않거나 낮은 전력으로 전송하는 것을 보여주고 있으며, 또한 상기 데이터의 전력이 증가되는 시간구간 Tpp를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하고 있다. 이는 전력이 증가하는 채널 CHI를 제외한 다른 데이터 채널이 평상시보다 낮은 전력으로 전송됨으로써 야기되는 성능의 열화를 방지하기 위한 것으로, 두 데이터 프레임에 걸쳐서 하므로 성능열화가 한 프레임 위치에 집중하여 발생하는 것을 방지할 수 있다. 또한 두 데이터 프레임의 균일한 성능을 위해 Tp구간을 각 데이터 프레임 당 Tpp/2가 되도록 균등히 분배하였다. 이때 기지국이 특정 데이터 채널의 전력을 상승하는 시간구간 Tpp와 그 위치는 동기화 잡고 있는 단말기가 알고 있어야 한다.

상기 기지국이 특정 데이터 채널의 전력을 증가시키는 시간구간 Tpp에 대해서는 도 4a가 참조되어 설명된 시간구간 Tp에 대한 설명과 동일하므로 그 상세한 설명을 생략한다.

도 19b에서는 특정 데이터 채널의 전력을 시간구간 Tpp동안 증가시키는 또 다른 구현 예를 보여주고 있다. 도 19b의 구현 예에서는 특정 데이터 채널 CHI의 전력이 증가되는 시간구간 Tp동안에 데이터채널을 전송하지만, 평상시보다 기지국의 전체 송신전력을 ΔP_{22} 만큼 증가하였다. 이때 시간구간 Tp동안 특정 데이터 채널의 전력을 ΔP_{11} 만큼 증가한다. 여기서 ΔP_{22} 는 ΔP_{11} 과 같을 수도 있고, 클 수도 또는 작을 수도 있다. 즉 도 19b의 구현 예의 특징은 기지국의 전체 송신전력과 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 동시에 증가된다는 것이다. 이렇게 하여 얻는 점은 특정 데이터 채널의 전력과 기지국 전체 송신전력의 비가 평상시 보다 일시적으로 증가한다는 것이다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 특정 데이터 채널 CHI의 침당 에너지를 데이터채널 E_c 라 한다면, 하기 <수학식 4> 과 같은 조건을 만족한다.

$$\frac{\text{특정 데이터 채널 } E_c \times P_{11}}{I_{or} \times \Delta P_{22}} > \frac{\text{특정 데이터 채널 } E_c}{I_{or}}$$

그리고 도 19b와 같은 구현 예에서도 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 기지국의 전체 송신전력(=평상시 기지국의 전체 송신전력 + ΔP_{22})까지 올라갈 수 있다. 이 경우 기지국은 특정 데이터 채널만을 전송하게 되고, 전력이 증가하는 채널 CHI를 제외한 다른 채널은 천공(puncturing)하는 것과 같은 효과를 나타낸다.

도 19b의 구현 예에서도 도 19a의 구현 예와 마찬가지로 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 증가되는 시간구간 Tpp를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하였다. 그리고, 도 19a의 구현 예와 마찬가지로 기지국이 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 증가되는 시간구간 Tpp와 그 위치는 단말기가 알고 있어야 한다. 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 증가되는 Tpp 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 특정 데이터 채널의 전력이 증가되는 시간구간 Tpp는 각 기지국들 사이에 동기화 되어 여러 기지국들이 같은 시간에 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 증가하도록 할 수 있다. 또한, 여러 개의 기지국들이 번갈아 가면서 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 증가할 수도 있다. 각 기지국의 특정 데이터 채널의 전력이 증가되는 Tpp 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 19c에서는 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 시간구간 Tpp동안 증가시키는 또 다른 구현 예를 보여주고 있다. 도 19c의 구현 예에서는 시간구간 Tpp구간 동안에서만 특정 데이터 채널 CHI 상의 신호를 전송하고, 나머지 구간에서는 특정 데이터 채널 CHI상의 신호를 전송하지 않는다. 상기 일부시간 구간 Tpp동안 전송되는 데이터 심볼로 부호화나 인터리빙이 안된 정보를 전송할 수 있다. 이때 전송될 수 있는 정보는 시스템의 설정이 달라졌으니 시스템의 설정정보를 갱신하라는 지시 등이 전송될 수 있다. 이런 경우, 상기 Tpp 구간에서 기지국의 전체 송신 전력은 평상시보다 ΔP_{22} 만큼 증가하게 된다. 이때 시간구간 Tpp동안 특정 데이터 채널상의 신호의 전력은 PWR_S 만큼 증가한다. 여기서 ΔP_{22} 는 PWR_S 와 같을 수도 있고, 클 수도 또는 작을 수도 있다. 즉, 도 19c의 구현 예의 특징은 상기 Tpp 구간 동안 상기 특정 데이터 채널의 신호가 전송되면 기지국의 전체 송신전력이 동시에 변경될 수 있다는 것이다. 이렇게 하여 얻는 점은 특정 데이터 채널상의 신호의 전력과 기지국 전체 송신전력의 비가 평상시 보다 일시적으로 증가한다는 것이다. 그리고 도 19c와 같은 구현 예에서도 특정 데이터 채널상의 신호의 전력이 기지국의 전체 송신전력(=평상시 기지국의 전체 송신전력 + ΔP_{22})까지 올라갈 수 있다. 이 경우 기지국은 특정 데이터 채널만을 전송하게 되고, 전력이 증가하는 채널 CHI를 제외한 다른 채널은 천공(puncturing)하는 것과 같은 효과를 나타낸다.

상기 도 19c의 구현 예에서도 도 19a의 구현 예와 마찬가지로 특정 데이터 채널상의 신호가 전송되는 시간구간 T_{pp} 를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하였다. 그리고, 도 19a의 구현 예와 마찬가지로 기지국이 특정 데이터 채널의 신호가 전송되는 시간구간 T_{pp} 와 그 위치는 단말기가 알고 있어야 한다. 특정 데이터 채널의 신호가 전송되는 T_{pp} 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 19d의 구현 예에서는 시간구간 T_{pp} 동안 전력이 증가하는 특정 데이터채널 CH_i 상의 신호와 일정한 전력레벨의 파일럿채널상의 신호를 제외한 다른 데이터 채널상의 신호가 전송되지 않거나 낮은 전력으로 전송하는 것을 보여주고 있다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 특정 데이터 채널의 신호가 전송되어 송신전력이 증가되는 시간구간 T_{pp} 는 각 기지국들 사이에 동기화 되어 여러 기지국들이 같은 시간에 특정 데이터 채널의 신호의 전력을 증가하도록 할 수 있다. 또한, 여러 개의 기지국들이 번갈아 가면서 특정 데이터 채널의 신호의 전력을 증가할 수도 있다. 각 기지국의 특정 데이터 채널의 신호 전송에 의해 송신 전력이 증가되는 T_{pp} 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 20a 및 도 20b는 여러 개의 타이밍이 동기화 되어 있는 기지국이 있는 경우의 상호간의 동작을 도시한다. 상기 도 20a 및 도 20b에서는 특정 데이터 채널의 전력만 도시하고 전체 기지국의 전력은 도시하지 않았다. 또한 상기 도 20a 및 도 20b에서 T_{pp} 시간구간 동안 전체 기지국의 송신 전력은 상기 도 19a의 실시 예와 같이 평상시와 같은 레벨로 전송될 수도 있고, 도 19b 및 도 19c의 실시 예와 같이 ΔP_{22} 만큼 증가할 수도 있다. 그러나, 중요한 것은 상기 <수학식 4>에서 보듯이 T_{pp} 시간구간 동안 기지국의 전체 전송전력에서 특정 데이터 채널의 신호의 전력이 차지하는 비율이 평상시 보다 일시 상승한다는 것이다.

도 20a 및 도 20b의 구현에 따른 구체적인 설명은 도 5a 및 도 5b의 구현에 따른 동작 설명과 거의 유사하므로 하기에서는 설명될 것이다. 즉 도 5a 및 도 5b의 "파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력"을 "특정 데이터 채널상의 신호의 전력"으로 대응시키고, 도 5a 및 도 5b의 시간구간 " T_p "를 " T_{pp} "로 대응시켜 설명하면 도 20a 및 도 20b의 구현에 따른 구체적인 설명이 된다.

한편 본 발명의 다른 실시 예로서 특정 데이터 채널의 신호의 전력을 올림으로써 얻는 효과도 도 6이 참조되어 파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력을 올림으로써 얻는 효과에 대한 설명 및 그후에 설명된 장치들에 대한 설명과 동일하므로 그에 대한 구체적인 설명을 생략한다.

도 21에서는 본 발명의 다른 실시 예에 따라 특정 데이터 채널 CH_i 상의 신호의 전력을 일시 증가하여 전송하는 기지국 송신기의 구성을 보여주고 있다. 상기 기지국 송신기의 구성을 살펴보면, 특정 데이터 채널 외의 다른 채널 전송기도 포함되어 있다. 상기 기지국 송신기는 특정 데이터채널의 송신기와 파일럿 채널, 동기채널, 페이징 채널, M개의 트래픽채널 송신기들로 구성되어 있다.

상기 도 21을 참조하면, 지정된 시간이 되면 시간제어기 181은 각 채널들의 이득을 제어한다. 상기 특정 데이터 채널의 전력이 일시 증가하는 도 19a, 도 19b 및 도 19c의 실시예의 경우, T_{pp} 시간이 되면 시간제어기 181은 각 채널의 이득을 조정하여 특정 데이터 채널상의 신호가 평상시보다 더 높은 전력으로 전송되도록 한다. 이때 T_{pp} 시간구간 동안에 다른 채널들의 송신 전력은 기지국 전체의 송신 전력을 만족하는 범위 내에서 변경시킨다. 상기 도 21에서는 상기 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 일시시간 동안 증가시키는 구조에 대한 기지국 송신기의 실시 예로 설명하였으나, 상기 도 21과 같은 기지국 송신기의 구조는 이후 제안되는 모든 구조에서도 각 채널의 이득을 적절히 조절함으로 적용될 수 있음을 이해하여야 한다.

도 21을 참조하여 기지국 송신기의 동작을 살펴보면, 전부 " $1(a \mid 1's)$ "인 파일럿신호는 곱셈기 180에서 파일럿 채널에 할당된 직교코드 W_0 와 곱해져 확산되고, 상기 시간제어기 181에 의해서 동작 시간이 제어되는 이득제어기 182에서 이득 G_0 와 곱해진다. 상기 이득제어기 182의 출력은 덧셈기 170에서 다른 채널의 송신신호와 더해지고 곱셈기 188에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise) 확산코드로 곱해진 후 전송된다.

부가 정보를 전송하는 특정 데이터 채널상의 신호는 곱셈기 184에서 특정 데이터채널에 할당된 직교코드 W_{ch_i} 와 곱해져 확산되고, 상기 시간제어기 181의 제어하에 이득제어기 186에서 이득 G_{ch} 와 곱해진다. 상기 이득제어기 186의 출력은 덧셈기 168에서 다른 채널의 송신신호와 더해진 후 PN확산코드로 곱해져 확산 전송된다. 여기서 상기 특정 데이터 채널상의 신호는 T_{pp} 시간구간에서 송신전력을 크게 증가시켜 출력하거나, 또는 T_{pp} 시간구간에서만 전송할 수도 있다. 상기 특정 데이터 채널은 순방향 공용채널이 될 수 있다.

동기채널 데이터 심볼은 곱셈기 150에서 직교코드 W_s 와 곱해져 확산되고, 상기 시간제어기 181에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 152에서 이득 G_s 가 곱해진다. 이후 상기 이득제어기 152의 출력은 덧셈기 166에서 더해지고 곱셈기 188에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise) 확산코드로 곱해진 후 전송된다.

페이징 채널 데이터 심볼 신호는 곱셈기 154에서 직교코드 W_p 와 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 181에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 156에서 이득 G_p 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 156의 출력은 덧셈기 164에서 더해지고 곱셈기 188에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된다.

트래픽 채널 1의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 158-1에서 직교코드 W_{T1} 이 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 181에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 160-1에서 이득 G_{T1} 이 곱해진다. 그 다음 이득제어기 160-1의 출력은 덧셈기 162에서 더해지고 곱셈기 188에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된다.

트래픽 채널 M의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 158-M에서 직교코드 W_{TM} 이 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 181에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 160-M에서 이득 G_T 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기

160-M의 출력은 덧셈기 162에서 더해지고 곱셈기 188에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된다.

상기 도 21에서는 일부 시간구간동안 상기 특정 데이터 채널을 평상시보다 더 높은 전력으로 전송하는 구조의 송신기에 대해 설명하였다. 이 구조는 상기 도 19a, 도 19b, 도 19c 및 도 19d의 실시 예뿐만 아니라 후술하는 모든 구조에 공통적으로 적용할 수도 있다.

순방향링크로 전송하는 여러 개의 기지국들의 신호를 단말기가 포착하는데 있어 가장 난점은, 기지국 가까이에 위치한 단말기가 해당 기지국으로부터 엄청난데 큰 전력의 신호를 수신하므로, 타 기지국의 신호를 검출할 수 없다는데 있다. 즉, 가까이 있는 기지국에서 전송되는 신호가 멀리 있는 기지국에서 전송되는 신호에 간섭으로 작용하며, 이로 인해 단말기는 멀리 있는 기지국의 신호를 검출하지 못하게 한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 실시 예에서는 기지국에서 전송하는 전체 전력을 일정시간 Tdd동안 낮추는 것과 특정 데이터 채널의 전력을 변경하는 것을 결합하여 특정 데이터 채널과 전체 기지국의 송신전력의 비를 제어하는 구조를 제안한다.

도 22에서는 기지국의 전체 송신 전력을 Tdd 시간구간동안 낮추어 전송하는 방법의 실시 예를 도시하고 있다. 해당 기지국에 의해서 시간구간 Tdd 동안에는 일부의 채널의 신호가 평상시보다는 낮은 전력으로 전송되거나 아예 전송되지 않을 수 있다. 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 Tdd는 미리 기지국과 단말기 사이에 약속이 되어있다. 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 Tdd 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 22의 실시 예에서는 Tdd 시간구간동안 기지국이 평상시보다 낮은 전력으로 전송하는 경우의 실시 예를 도시하고 있다. 상기 도 22를 참조하면, 상기 Tdd 시간구간에서 기지국의 전체 송신전력도 평상시보다 ΔP_{33} 만큼 낮추어 전송되며, 특정 데이터 채널상의 신호의 전력도 변경시킬 수 있다. 도 22에서는 상기 특정 데이터 채널상의 신호의 송신 전력을 ΔP_{44} 만큼 높여 주고 있다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 특정 데이터 채널의 침당 에너지를 특정 데이터 채널의 E_c 라 한다면, 하기 <수학식 5>와 같은 조건을 만족한다. 상기 도 22의 실시 예에서는 ΔP_{44} 를 양수로 도시하였으나, 하기의 <수학식 5>를 만족하는 범위에서 음수일 수 있다. 또한 수신기의 다른 부분에 주는 영향을 최소화하기 위해 ΔP_{44} 를 0으로 할 수 있다.

$$\frac{\text{특정 데이터 채널 } E_c + \Delta P_{44}}{I_{or} - \Delta P_{33}} > \frac{\text{특정 데이터 채널 } E_c}{I_{or}}$$

상기 <수학식 5>는 시간구간 Tdd 동안 상기 특정 데이터 채널상의 신호의 전력과 전체 기지국의 전력의 비가 평상시 보다 일시적으로 증가하는 것을 뜻한다. 상기 도 22의 구현 예에서는 상기 기지국의 전체 송신전력을 감소시키고, 이에 따라 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 상기 <수학식 5>를 만족하는 범위 내에서 변화시켜 전체적으로 특정 데이터 채널상의 신호의 전력과 전체 기지국의 출력의 비가 일시적으로 증가되는 효과를 보고자 한다. 도 19a, 도 19b, 도 19c의 구현 예에서는 특정 데이터 채널상의 신호의 전력증가를 통해 특정 데이터 채널상의 신호와 전체송신전력의 비를 제어하는데 주안점을 둔 반면, 도 22의 실시 예에서는 전체 송신전력을 낮추어 특정 데이터 채널상의 신호와 전체송신전력의 비를 제어하는데 주안점을 두고 있다. 또한 도 22의 실시 예에서 보듯이 특정 데이터 채널상의 신호의 전력증가와 전체송신전력의 감소를 동시에 수행할 수도 있다. 상기 Tdd 시간 구간에서 제어명령이나 일부 데이터 채널 등도 전송될 수 있다. 또한 상기 도 22와 같은 구현 예에서 기지국은 Tdd 시간구간 동안에 특정 데이터 채널상의 신호만을 전송할 수도 있다. 그리고 파일럿 채널상의 신호가 연속적으로 전송되는 경우 파일럿신호에 할당된 전력 이외에 모든 기지국의 송신전력을 특정 데이터 채널에 할당할 수도 있다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 Tdd는 각 기지국 간의 동기화로 동작할 수 있다. 도 23a는 여러 기지국들이 동시에 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면이고, 도 23b는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면이다. 상기 도 23a 및 도 23b의 실시 예에는 각 기지국들이 GPS(Global Positioning System) 등에 의해 동기화되어 있는 경우를 가정하였다. 이때 각 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 Tdd 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 23a 및 도 23b의 실시 예에서는 기지국의 전체 송신전력만 도시하였고 특정 데이터 채널상의 신호의 전력은 도시하지 않았다. 상기 도 23a 및 도 23b의 실시 예에서 특정 데이터 채널상의 신호의 전력은 상기 <수학식 5>의 조건을 만족한다. 또한 여러 개의 기지국의 특정데이터 채널상의 신호의 전력을 일정 비율로 설정할 수 있다. 예로, 각 기지국의 특정데이터 채널상의 신호의 전력을 파일럿 채널의 일정 비율로 증가하도록 설정할 수 있다. 이는 단말기가 각 기지국으로부터 수신하는 파일럿 채널의 수신레벨을 비교하기 쉽게 하기 위해서다. 설명을 간단히 하기 위해 도 23a와 도 23b의 실시 예에서 특정 데이터 채널상의 신호의 전력은 Tdd구간동안 변화가 없다는 것을 가정한다.

도 23a 및 도 23b의 구현에 따른 구체적인 설명은 도 10a 및 도 10b의 구현에 따른 구체 동작 설명과 거의 유사하므로 하기에서는 생략될 것이다. 즉 도 10a 및 도 10b의 "파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력"을 "특정 데이터 채널상의 신호의 전력"으로 대응시키고, 도 10a 및 도 10b의 시간구간 "Td"를 "Tdd"로 대응시켜 설명하면 도 23a 및 도 23b의 구현에 따른 구체적인 설명이 된다.

상술한 바와 같이 본 발명의 다른 실시예는 미리 설정한 시간구간 Tpp 또는 Tdd동안 기지국에서 전송되는 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하여 일부시간동안 특정 데이터 채널상의 신호의 전력과 전체송신전력의 비를 증가시켜 단말기가 여러 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 한다. 또는 기지국에 가까이 위치한 단말기를 위해서 해당 기지국의 송신을 잠시 중단함으로써 다른 기지국의 신호를 포착하기 쉽게 하는데 있다. 그러나, 특정 데이터 채널의 전력을 증가시키는 방법과 전체 송신전력을 감소시키는 방법을 결합하면 더 큰 효과를 볼 수도 있다. 이와 같은 결

합된 방법이 도 24a 및 도 24b에 도시되어 있다.

도 24a 및 도 24b의 구현에 따른 구체적인 설명은 도 11a 및 도 11b의 구현에 따른 구체 동작 설명과 거의 유사하므로 하기에서는 생략될 것이다. 즉 도 11a 및 도 11b의 "파일럿 채널상의 파일럿신호의 전력"을 "특정 데이터 채널상의 신호의 전력"으로 대응시키고, 도 11a 및 도 11b의 시간구간 "Tp"를 "Tpp"로, "Td"를 "Tdd"로 대응시켜 설명하면, 도 24a 및 도 24b의 구현에 따른 구체적인 설명이 된다.

상술한 바와 같이 본 발명의 다른 실시 예에서는 미리 설정한 시간구간 Tpp 또는 Tdd동안 기지국에서 전송되는 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하거나 또는 이를 결합한 형태로 일부 시간동안 단말기에서 수신되는 특정 데이터 채널의 칩 에너지 특정 데이터 채널의 E_c 와 단말기의 수신전력밀도 I_o 의 비를 증가시켜 단말기가 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 하도록 한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 다른 실시 예들에 따른 다양한 구조에서 단말기는 시간구간 Tpp 또는 Tdd동안의 수신신호를 역확산하여 여러 기지국들에서 온 신호를 검출하고 수신신호 레벨, 전파지연 또는 다중경로간의 상대적인 전파지연 등을 측정한다. 이때 단말기는 특정 데이터 채널상의 신호를 역확산하여 각 기지국에서 온 신호를 검출할 수 있다. 만일 파일럿이 이 구간에 전송된다면 파일럿과 특정 데이터 채널의 신호레벨을 결합하여 각 기지국의 신호를 검출할 수도 있다. 본 발명의 수신기의 다른 실시 예에서는 전자처럼 특정 데이터 채널상의 신호를 역확산하여 각 기지국의 신호를 검출하는 구조를 도시한 것이다. 이때 단말기가 어떤 패러미터를 측정할 지는 단말기가 달성하고자 하는 목적에 따라 달라진다. 만일 기지국으로부터의 거리를 측정하여 위치추정이 목적이라면 단말기의 주된 측정 패러미터는 전파지연이 된다. 만일 단말기의 목적이 핑거할당이나 핸드오프를 위한 측정을 한다면 각 다중경로의 전파지연과 신호레벨이 측정 패러미터가 될 것이다.

본 발명의 다른 실시 예에 따른 수신기의 구성 및 그 동작 설명은 도 12 및 도 13이 참조되어 설명된 구성 및 그 동작 설명과 거의 유사하므로 하기에서는 생략될 것이다.

IMT-2000 표준화 과정에서 주파수간 하드핸드오프를 위해 인접주파수 탐색을 하는 경우, 단말기는 수신하는 주파수 f1 신호 수신을 일시 중단하고 탐색하고자 하는 인접주파수 f2로 이동을 한 후, 탐색하고자 하는 인접주파수 f2의 입력신호를 기억장치에 저장한다. 그후 단말기는 먼저 수신하던 주파수 f1로 빨리 이동하여 이전에 수신하던 주파수의 신호를 계속 수신한다. 이때 단말기는 인접주파수의 입력을 저장하기 위한 기억장치가 필요하다. 만일 이 인접주파수의 입력을 기억장치에 저장하는 구간과 기지국의 특정 데이터 채널의 전력과 전체송신전력의 비를 일시 증가시키는 Tpp 또는 Tdd구간과 일치시킨다면 인접주파수의 입력을 저장하는데 필요한 기억장치의 크기를 크게 줄일 수 있다. 만일 전파지연에 의한 효과를 무시할 수 있다고 가정하고 파일럿 채널의 전력이 기지국 전체 송신전력의 -12dB라면 기존의 구조에서 입력을 4000 칩정도 저장해서 얻는 효과를 Tps시간동안 256칩이나 512칩정도를 저장만해도 얻을 수 있다. 도 25에는 본 발명을 주파수간 하드핸드오프를 위한 인접주파수 탐색에 대한 실시 예를 도시한다.

도 25의 실시 예에서는 각 기지국이 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 정해진 시간 구간Tpp 동안 증가시키는 구조에 대해 설명한다. 물론 전체기지국 전력을 일시 감소하여 특정 데이터 채널의 전력과 기지국의 전체 송신전력의 비를 일시 증가시키는 도 22와 같은 구조에서도 같은 효과를 얻을 수 있다. 도 25에서 각 기지국은 GPS등으로 시간동기가 맞춰져 있다고 가정한다. 여러 개의 기지국은 정해진 시간 Tpp에 동시에 특정 데이터 채널상의 신호의 전력을 일시 증가시킨다. 단말기는 이 시간의 신호를 기억장치에 저장한다. 단말기는 평소에는 f1주파수의 입력신호를 수신한다. 만일 인접주파수 f2의 신호를 탐색할 필요가 생긴다면 수신기는 주파수 f1의 신호 수신을 일시 중지하고 짧은 시간 Tt1동안 인접주파수 f2로 이동한다. 주파수 f2로 입력되는 신호가 안정화되었다면 단말기는 인접주파수 f2의 입력신호를 Ts 동안 기억장치에 저장한다. 이때 단말기가 인접주파수 f2의 입력을 기억장치에 저장하는 시간 Ts는 기지국들이 특정 데이터 채널의 전력을 일시 증가시키는 Tpp구간과 일치한다. 인접주파수 f2의 입력을 기억장치에 저장하는 과정을 마친 단말기는 주파수 f1로 다시 이동한다. 이때 주파수 f1로 이동하여 주파수를 안정화하는데 소요되는 시간은 Tt2라고 가정하였다. f1주파수의 주파수가 안정화되었다면 단말기는 주파수 f1의 신호의 수신을 계속하면서 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f2의 탐색을 한다. 도 25의 실시 예에서는 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f2의 탐색을 수행하는 구간이 Tt2가 지난 다음에 시작하는 것으로 예시했으나 실제로는 기억장치에 저장이 완료된 Ts 이후부터 하는 것도 가능하다.

도 25의 실시 예에서는 특정 데이터 채널의 전력을 일시 증가시키는 구간 Tpp와 단말기가 인접주파수 탐색을 위해 인접주파수의 신호를 기억장치에 저장하는 구간을 일치시킴으로 단말기에 필요한 기억장치의 크기를 줄일 수 있을 뿐 아니라, 단말기에 소요되는 전력도 줄일 수 있는 효과를 볼 수 있음을 보였다.

발명의 효과

상술한 바와 같은 방법으로 본 발명은 부호분할다중접속방식 이동통신 시스템에서, 단말기가 보다 많은 수의 인접 기지국들의 신호를 포착할 수 있으며, 보다 효율적인 셋 관리를 할 수 있다. 또한 부호분할다중접속방식 통신시스템의 단말기의 전력소모와 하드웨어 복잡도를 감소하면서 인접기지국의 신호를 포착할 수 있고, 단말기가 기지국으로 수신하는 신호의 전력과 시간지연을 정확히 측정할 수 있다. 또한 확산대역통신시스템의 수신기가 다중경로를 검출하여 효율적인 핑거 할당을 하여 레이크 수신기의 성능을 향상시킬 수 있도록 한다. 또한 본 발명은 부호분할다중접속방식 이동통신시스템의 단말기가 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 경우, 기억장치의 크기를 줄이고 전력소모를 줄일 수 있다. 또한 평상시의 파일럿 전력을 감소시키고 대신 일부 짧은 시간의 파일럿을 증가시켜 전체적인 시스템의 용량을 증가시킬 수 있다. 그리고, 순방향링크를 통해 위치 추정 서비스를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

파일럿신호와 공용채널 신호와 데이터 채널 신호를 송신하는 기지국 신호 송신 방법에 있어서,
상기 공용채널 신호와 상기 파일럿신호를 일정 전력 레벨로 송신하고, 상기 파일럿신호는 소정 구간에서
상기 일정 전력레벨보다 큰 전력레벨로 송신함을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 소정 구간에서 송신되는 파일럿신호중 상기 일정 전력 레벨로 송신하는 파일럿신
호는 제1 확산부호로 확산되어 전송되고, 상기 일정 전력레벨보다 큰 전력으로 송신하는 파일럿신호는
제2 확산부호로 확산되어 전송됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 파일럿 신호는 하나의 확산부호로 확산되는 것을 특징으로 하는 기지국의 신호 송
신 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 확산부호 각각은 직교부호임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방
법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 직교부호는 월시부호임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 소정 구간은 상기 데이터 채널 신호의 데이터 프레임 경계 구간에 위치함을 특징
으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 소정 구간은 상기 데이터 채널 신호의 각 데이터 프레임당 반(半)이 되게 균등 분
배됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 소정 구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭
이 적어도 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 소정 구간은 한 데이터 프레임의 구간에 대해서 수 퍼센트 정도임을 특징으로 하
는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 일정 전력레벨보다 큰 파일럿신호의 전력레벨은 상기 기지국의 신호 송신에 대한
전체 송신전력까지 할당됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 소정 구간에서 파일럿 신호의 송신전력을 증가 시킬때에 상기 공용채널 신호 및
데이터 채널 신호중 적어도 하나의 송신전력을 감소시키는 것을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방
법.

청구항 12

파일럿 신호와 공용채널 신호 및 데이터 채널 신호를 송신하는 이동통신 시스템의 기지국 송신 장치에
있어서,

제1 파일럿 신호를 생성하기 위하여 제1확산 신호로 확산한 신호를 출력하는 제1 확산기와,

제2 파일럿 신호를 생성하기 위하여 제2확산 신호로 확산한 신호를 미리 설정된 구간에서 출력하는 제2
확산기와,

상기 제1 확산기와 상기 제2확산기의 신호를 가산하는 가산기와,

상기 가산된 신호를 공통 확산부호로 확산하여 송신하는 제2 확산기로 구성함을 특징으로 하는 기지국
송신장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 및 제2 확산부호들은 직교부호들임을 특징으로 기지국 송신장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 공통 확산부호는 피엔부호임을 특징으로 기지국 송신장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 미리 정해진 구간에서 상기 제2확산기의 출력신호를 제어하는 이득제어기를 더 구비함을 특징으로 하는 기지국 송신장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 기지국 송신 장치는 상기 미리 지정한 구간에서 상기 제2확산기의 출력을 제어하도록 제어 신호를 상기 이득제어기로 출력하는 시간제어기를 더 구비함을 특징으로 하는 기지국 송신장치.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 제2 파일럿 신호를 송신하는 구간에서 상기 공통채널 신호와 상기 데이터채널 신호중 적어도 하나의 송신 전력을 감소시키는 것을 특징으로 하는 기지국 송신장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 송신 전력을 감소시키는 구간이 연속되는 두 개의 데이터 프레임 구간중 앞 프레임의 뒤 구간과 뒤 프레임의 앞부분에 해당하는 것을 특징으로 하는 기지국 송신장치.

청구항 19

파일럿신호와 데이터 채널 신호를 포함하는 기지국 신호를 송신하는 과정과,

소정 구간에서 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시키는 과정과,

상기 소정 구간에서 송신된 적어도 하나의 기지국 신호를 단말기가 포착하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 파일럿신호의 송신전력을 증가시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 파일럿신호의 송신전력을 증가하고 상기 데이터 채널 신호를 감소하는 것을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

$$\frac{\text{파일럿 } Ec + \Delta P_1}{I_{or} + \Delta P_2} > \frac{\text{파일럿 } Ec}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

파일럿 Ec : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 칩당 에너지.

ΔP_1 : 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력의 증가분

ΔP_2 : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 데이터 채널 신호의 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 24

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 파일럿신호의 송신전력을 증가시킴과 동시에 상기 기지국 신호중 상기 파일럿 신호를 제외한 나머지 채널 신호의 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 25

제23항에 있어서, 상기 기지국 신호중 상기 파일럿 신호를 제외한 나머지 채널 신호의 송신전력은 최대 "0"레벨까지 감소됨을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 26

제19항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

$$\frac{\text{파일럿 } Ec + \Delta P_1}{I_{or} + \Delta P_2} > \frac{\text{파일럿 } Ec}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도

파일럿 E_c : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 침당 에너지

ΔP_3 : 기지국의 전체 송신전력의 감소분

ΔP_4 : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 송신전력의 감소분

청구항 27

제19항에 있어서, 상기 단말기 주위에 적어도 둘 이상의 기지국들이 있는 경우 상기 소정 구간은 상기 둘 이상의 기지국들에서 모두 동기화되어 있음을 특징으로 하는 기지국신호 송신 및 수신 방법.

청구항 28

제21항에 있어서, 상기 동기화는, 상기 둘 이상의 기지국들이 상기 소정시간을 같은 시간으로 정하고 있음을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 29

제27항에 있어서, 상기 동기화는, 상기 둘 이상의 기지국들이 상기 소정 시간을 서로 다른 시간으로 정하고 있음을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 기지국들이 하나의 기지국이 상기 파일럿 신호를 증가시킬 때에 다른 기지국이 송신 전력을 낮추는 것을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신 방법.

청구항 31

제27항에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 기지국들은 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 서로 동일하게 유지시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 32

파일럿신호와 공용채널 신호와 데이터채널 신호를 포함하는 기지국 신호를 송신하며, 소정 구간에서 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜서 상기 기지국 신호를 송신하는 기지국 송신기와,

상기 소정 구간에서 송신된 적어도 하나의 기지국 신호를 포착하는 이동단말 수신기로 구성함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

청구항 33

제32항에 있어서, 상기 소정 구간은 상기 데이터채널 신호의 데이터 프레임 경계 구간에 위치함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

$$\frac{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_1}{I_{or} + \Delta P_2} > \frac{\text{파일럿 } E_c}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

파일럿 E_c : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 침당 에너지.

ΔP_1 : 파일럿채널상의 파일럿신호의 전력의 증가분

ΔP_2 : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

청구항 35

제32항에 있어서, 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

$$\frac{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_3}{I_{or} - \Delta P_4} > \frac{\text{파일럿 } E_c}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도

파일럿 E_c : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 침당 에너지

ΔP_3 : 기지국의 전체 송신전력의 감소분

ΔP_4 : 파일럿 채널상의 파일럿신호의 송신전력의 감소분

청구항 36

제32항에 있어서, 상기 소정 구간에서 송신되는 파일럿신호는 제1 확산부호로 확산되어 전송되고, 나머

지 구간에서 파일럿신호는 제2 확산부호로 확산되어 전송됨을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

청구항 37

제32항에 있어서, 상기 파일럿 신호는 하나의 확산부호로 확산하는 것을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

청구항 38

제36항에 있어서, 상기 이동단말 수신기는 상기 소정 구간에서 수신되는 신호를 상기 제1확산부호 및 상기 제2확산부호 각각과의 상관값을 계산하여 상기 기지국 신호를 포착함을 특징으로 하는 이동 통신 시스템.

청구항 39

이동단말기가,

미리 정해진 소정 구간에서 파일럿 신호 대비 기지국 전체 송신 전력비를 변경하여 송신하는 기지국 신호를 수신하여 파일럿 신호의 확산부호로 역확산한 후 에너지를 검출하여 상기 기지국의 신호를 포착하는 탐색기를 포함하여 구성함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치.

청구항 40

제39항에 있어서, 상기 탐색기가,

상기 제1 확산부호 및 제2 확산부호를 발생하는 확산부호 발생부와,

상기 제1확산부호 및 제2확산부호를 상기 기지국 신호와 곱하여 역확산하는 역확산기와,

상기 역확산된 신호의 에너지를 계산하는 에너지 계산기로 구성함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 역확산기가,

상기 기지국 수신 신호를 대역 확산부호로 곱하는 제1곱셈기와,

상기 제1곱셈기의 출력신호와 상기 제1확산부호 및 상기 제2확산부호로 곱하여 각각 출력하는 제2곱셈기와,

상기 제2곱셈기의 출력신호들 각각을 일정 단위로 각각 누적하는 누적기들로 구성함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치.

청구항 42

제41항에 있어서, 상기 제1확산부호 및 상기 제2확산부호는 직교부호임을 특징으로 하는 이동단말 수신장치.

청구항 43

제39항에 있어서, 상기 파일럿 신호의 확산부호는 하나인 것을 특징으로 하는 이동단말 수신장치.

청구항 44

미리 설정된 구간에서 파일럿신호의 송신전력 대비 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜서 송신하는 기지국 신호를 포착하는 이동단말 수신장치에 있어서,

상기 기지국 신호에 피엔 확산부호를 곱하여 역확산하는 피엔 역확산기와,

상기 역확산된 신호를 미리 설정된 적어도 둘 이상의 직교부호들을 각각 곱하여 직교 복조된 신호를 발생하는 직교복조기들과,

상기 직교복조기들중 대응되는 직교복조기의 출력신호를 일정 단위로 누적하여 역확산신호로 출력하는 누적기들과,

대응되는 상기 역확산신호의 이득을 각각 보상하는 이득제어기들과,

상기 이득 보상된 신호를 결합하는 결합기와,

상기 결합된 역확산신호의 에너지를 구하는 에너지 계산기로 구성함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 에너지 계산기의 출력단에 연결되어 상기 위상 보상을 정규화하는 제2 이득제어기를 더 구비함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 이득제어기들은 대응되는 상기 역확산신호를 G_n (여기서, G_n 은 상기 미리 설정된 적어도 둘 이상의 직교부호들에서 각 직교부호의 복소 공액임)로 곱하여 이득을 보상함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 47

제44항에 있어서, 상기 이득제어기들은 대응되는 상기 역확산신호를 $G_i^*/|G_i|$ (여기서, G_i 는 상기 미리 설정된 적어도 둘 이상의 직교부호들에서 각 직교부호이고, G_i^* 은 상기 G_i 의 복소 공액임)로 곱하여 이득을 보상함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 48

미리 설정된 구간에서 파일럿신호의 송신전력 대비 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜서 출력하는 상기 기지국 신호를 포착하는 이동단말 수신장치에 있어서,

상기 파일럿채널을 통해 수신된 신호에 피엔 확산부호를 곱하는 피엔 역확산기와,

상기 역확산신호에 특정 직교부호를 곱하여 직교복조하는 직교복조기와,

상기 수신된 신호의 직교부호들을 비교하여 부호(sign)의 상태에 따라 경로를 분배하는 제어기와,

다수의 경로에 대응되는 수로 구비하며, 상기 분배되는 파일럿채널의 신호를 누적하는 누적기들과,

상기 누적기들중 대응되는 누적기에서 출력되는 신호의 위상 이득을 보상하는 이득제어기들과,

상기 이득제어기들의 출력신호를 결합하는 결합기와,

상기 결합기의 출력신호의 에너지를 계산하는 에너지 계산기로 구성함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 49

제48항에 있어서, 상기 제어기가, 상기 직교부호들을 분석하여 서로가 동일할 부호일 시 상기 직교복조기의 출력신호를 제1경로로 분배하고 서로가 상이한 부호일 시 상기 직교복조기의 출력신호를 제2경로로 분배하며, 상기 이득제어기가, 제1경로의 누적기 출력을 $(G_0+G_1)^*$ (여기서, G_0, G_1 은 상기 직교부호들 각각의 복소수 이득임)로 이득을 보상하고 제2경로의 누적기 출력을 $(G_0-G_1)^*$ 로 이득을 보상하는 것을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 에너지 계산기의 출력단에 연결되어 상기 위상 보상을 정규화하는 제2이득제어기를 더 구비함을 특징으로 하는 이동단말 수신장치의 탐색장치.

청구항 51

미리 설정된 소정 구간에서 둘 이상의 기지국들이 파일럿신호의 송신전력 대비 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시켜 기지국 신호를 송신하는 과정과,

상기 소정 구간에서 송신된 기지국 신호를 이동단말이 포착하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

청구항 52

제51항에 있어서, 상기 둘 이상의 기지국들이 상기 파일럿신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시킬 때, 상기 둘 이상의 기지국들중 임의의 기지국에서는 전체 송신전력을 감소시키고, 나머지 기지국들은 상기 파일럿신호의 송신전력을 증가시킴을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

청구항 53

제52항에 있어서, 상기 둘 이상의 기지국들이 다음 파일럿 신호의 송신전력 대비 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시킬 때, 상기 나머지 기지국들중 임의의 기지국에서는 전체 송신전력을 감소시키고, 상기 전체송신 전력을 감소한 기지국 및 나머지 기지국의 신호는 증가시키는 과정을 반복하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

청구항 54

부호분할 다중접속 시스템에서 다수 기지국들의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

상기 다수 기지국들로 구성된 집합을 M (M 은 양의 정수)개의 부분집합들로 나누고, 미리 설정된 N (N 은 양의 정수)번째 구간에서 상기 M 개의 부분집합들중 하나에 속한 기지국들의 전체 송신전력을 평상시 기지국에서의 전체 송신전력보다 감소시켜 기지국 신호를 전송하고 나머지 부분집합들에 속한 기지국들의 전체 송신전력을 평상시 전체 송신전력으로 하여 기지국 신호를 전송하는 과정과,

상기 구간에서 전송된 상기 기지국 신호를 단말기가 역확산하여 포착하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 55

제54항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로간에 교집합이 없음을 특징으로 하는 방법.

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로간에 교집합이 있음을 특징으로 하는 방법.

청구항 57

부호분할 다중접속 시스템에서 다수 기지국들의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

상기 다수 기지국들로 구성된 집합을 M (M 은 양의 정수)개의 부분집합들로 나누고, 미리 설정된 N (N 은 양의 정수)번째 구간에서 상기 M 개의 부분집합들중 하나에 속한 기지국들의 파일럿채널상의 파일럿신호의 송신전력을 평상시 기지국에서의 파일럿신호의 송신전력보다 증가시켜 기지국 신호를 전송하고 나머지 부분집합들에 속한 기지국들의 전체 송신전력을 평상시 전체 송신전력으로 하여 기지국 신호를 전송하는 과정과,

상기 구간에서 전송된 상기 기지국 신호를 단말기가 역확산하여 포착하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

청구항 58

제57항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로간에 교집합이 없음을 특징으로 하는 방법.

청구항 59

제57항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로간에 교집합이 있음을 특징으로 하는 방법.

청구항 60

제51항에 있어서,

적어도 두 개의 기지국들부터 송신되는 파일럿신호들내의 제1신호들을 상기 이동단말이 수신하는 과정과,

상기 기지국들과 상기 이동단말 사이의 상기 제1신호들의 전파지연시간들을 측정하는 과정과,

상기 측정된 전파지연 시간들에 의해 상기 기지국들과 상기 이동단말 사이의 거리들을 측정하고 상기 거리들에 대한 정보들을 상기 기지국들중 통신중인 기지국에 송신하는 과정과,

상기 통신중인 기지국에 대해 상기 정보들로부터 상기 이동단말의 위치를 결정하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

청구항 61

제51항에 있어서,

적어도 두 개의 기지국들부터 송신되는 파일럿신호들내의 제1신호들을 이동단말이 수신하는 과정과,

상기 기지국들과 상기 이동단말 사이의 상기 제1신호들의 전파지연시간들과 신호레벨을 측정하는 과정과,

상기 측정된 전파지연 시간들 및 상기 신호레벨의 정보를 이용하여 주변 기지국들에 대한 셋 관리를 수행하는 과정을 구비함을 특징으로 이동통신 시스템의 신호 송수신 방법.

청구항 62

파일럿신호의 송신 전력 대비 기지국 전체 송신전력의 비를 일정하게 하여 기지국 신호를 송신하는 과정과,

소정 구간에서 상기 파일럿신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜 상기 기지국 신호를 송신함을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 63

기지국 신호를 송신하는 방법에 있어서,

파일럿신호는 일정 전력 레벨을 갖게 송신하는 과정과,

소정 구간에서 공용채널 신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시켜 신호를 송신하는 과정으로 이루어 짐을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 64

제63항에 있어서, 상기 공용채널상의 신호 중 소정 신호는 부가정보가 포함되어 전송되는 신호임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 65

제63항에 있어서, 상기 소정 구간은 데이터 프레임 경계 구간에 위치함을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 66

제65항에 있어서, 상기 소정 구간은 상기 데이터 프레임당 반(半)이 되게 균등 분배됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 67

제63항에 있어서, 상기 소정 구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역 폭이 적어도 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 68

제66항에 있어서, 상기 소정 구간은 한 데이터 프레임의 구간에 대해서 수 퍼센트 정도임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 69

제63항에 있어서, 기지국이 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 소정 신호의 송신전력을 증가시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

청구항 70

제63항에 있어서, 기지국이 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 소정 신호의 송신전력 및 상기 기지국의 전체 송신전력을 함께 증가시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

청구항 71

제63항에 있어서, 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

$$\frac{\text{공용채널상의 신호중 소정 신호 } Ec + \Delta P_{11}}{I_{or} + \Delta P_{22}} > \frac{\text{공용채널상의 신호중 소정 신호 } Ec}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

공용채널상의 신호중 소정 신호 Ec : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 침당 에너지.

ΔP_{11} : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 전력의 증가분

ΔP_{22} : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

청구항 72

제63항에 있어서, 기지국이 상기 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 기지국 신호의 전체 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

청구항 73

제63항에 있어서, 상기 기지국이 상기 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 증가시킬 때, 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력을 증가시킴과 동시에 상기 기지국 신호의 전체 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

청구항 74

제63항에 있어서, 상기 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

$$\frac{\text{공용채널상의 신호중 소정 신호 } Ec + \Delta P_{33}}{I_{or} - \Delta P_{33}} > \frac{\text{공용채널상의 신호중 소정 신호 } Ec}{I_{or}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도

공용채널상의 신호중 소정 신호 Ec : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 침당 에너지

ΔP_{33} : 기지국의 전체 송신전력의 감소분

ΔP_{44} : 공용채널상의 신호 중 소정 신호의 송신전력의 감소분

청구항 75

제 63항에 있어서, 상기 공용채널중 소정 신호는 소정 시간 동안에만 전송하고 다른 구간에서는 상기 소정 신호의 송신을 중단하는 것을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

청구항 76

공용채널 신호들과 데이터 채널 신호들을 송신하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법에 있어서,

상기 데이터 채널 신호들을 전송하는 과정과,

미리 정한 일정 구간동안 상기 공용채널신호들 중 소정 신호의 송신전력과 기지국 전체 송신 전력비를 변경하는 과정을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 77

제76항에 있어서, 상기 미리정한 일정구간에서만 상기 소정 신호를 송신하고 다른 구간에서는 상기 소정 신호의 전송을 중단하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 78

제76항에 있어서, 상기 공용채널신호 중 소정 신호는 부가정보가 포함되어 전송되는 신호임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신방법.

청구항 79

제76항에 있어서, 상기 공용채널 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신방법.

$$\frac{\text{공용채널신호중 소정신호} Ec + \Delta P_{11}}{\text{for } \Delta P_{22}} > \frac{\text{공용채널신호중 소정신호} Ec}{\text{for}}$$

여기서, for: 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

공용채널 신호중 소정 신호 Ec: 공용채널신호중 소정 신호의 칩당 에너지.

ΔP_{11} : 공용채널 신호중 소정 신호의 전력의 증가분

ΔP_{22} : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

청구항 80

제76항에 있어서, 상기 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

$$\frac{\text{공용채널신호중 소정신호} Ec + \Delta P_{33}}{\text{for } \Delta P_{44}} > \frac{\text{공용채널신호중 소정신호} Ec}{\text{for}}$$

여기서, for: 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도

공용채널신호중 소정 신호 Ec: 공용채널신호중 소정 신호의 칩당 에너지

ΔP_{33} : 기지국의 전체 송신전력의 감소분

ΔP_{44} : 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력의 감소분

청구항 81

소정 구간에서 공용채널상의 신호 중 소정 신호의 송신전력과 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시켜 상기 기지국 신호를 송신하는 과정과,

상기 소정 구간에서 송신된 적어도 하나의 기지국 신호를 단말기가 포착하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신 및 수신방법.

청구항 82

제81항에 있어서, 상기 소정구간에서만 상기 소정 신호를 송신하고 다른 구간에서는 상기 소정 신호의 송신을 중단하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 83

제81항에 있어서, 상기 단말기 주위에 적어도 둘 이상의 기지국들이 있는 경우 상기 소정 구간은 상기 둘 이상의 기지국들에서 모두 동기화되어 있음을 특징으로 하는 기지국신호 송신 및 수신 방법.

청구항 84

제83항에 있어서, 상기 동기화는, 상기 둘 이상의 기지국들이 상기 소정 시간을 서로 다른 시간으로 정하고 있음을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 85

제83항에 있어서, 상기 동기화는, 상기 둘 이상의 기지국들이 상기 소정시간을 같은 시간으로 정하고 있음을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 86

제83항에 있어서, 상기 적어도 둘 이상의 기지국들은 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 서로 동일하게 유지시킴을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

청구항 87

제81항에 있어서, 상기 공용채널상의 신호 중 소정 신호는 부가정보가 포함되어 전송되는 신호임을 특징으로 하는 기지국의 신호 송신 및 수신방법.

청구항 88

제81항에 있어서, 상기 공용채널상의 신호중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력

의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

$$\frac{\text{공용채널상의 신호중 소정신호} E_c + \Delta P_{11}}{\text{for } \Delta P_{22}} > \frac{\text{공용채널상의 신호중 소정신호} E_c}{\text{for}}$$

여기서, for: 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

공용채널상의 신호중 소정 신호 E_c : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 칩당 에너지.

ΔP_{11} : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 전력의 증가분

ΔP_{22} : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

청구항 89

제81항에 있어서, 상기 공용채널신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비는 하기 식을 만족함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신방법.

$$\frac{\text{공용채널상의 신호중 소정신호} E_c + \Delta P_{33}}{\text{for } \Delta P_{33}} > \frac{\text{공용채널상의 신호중 소정신호} E_c}{\text{for}}$$

여기서, for: 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도

공용채널상의 신호중 소정 신호 E_c : 공용채널상의 신호중 소정 신호의 칩당 에너지

ΔP_{33} : 기지국의 전체 송신전력의 감소분

ΔP_{44} : 공용채널상의 신호 중 소정 신호의 송신전력의 감소분

청구항 90

소정 구간에서 공용채널상의 신호 중 소정 신호의 송신전력과 상기 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시켜 신호를 송신하는 기지국 송신기와,

상기 소정 구간에서 송신된 적어도 하나의 기지국 신호를 포착하는 이동단말 수신기로 구성함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신장치.

청구항 91

공용채널상의 신호 중 소정 신호의 송신전력과 기지국 신호의 전체 송신전력의 비를 변경시키고 파일럿 신호는 일정 전력 레벨을 갖게 하여 상기 기지국 신호를 송신하는 기지국 송신기와,

상기 소정 구간에서 송신된 적어도 하나의 기지국 신호를 포착하는 이동단말 수신기로 구성함을 특징으로 하는 기지국 신호 송신 및 수신장치.

청구항 92

파일럿 신호와 적어도 하나의 데이터 채널을 가지는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법에 있어서,

일정한 송신 전력으로 상기 파일럿 신호를 송신하는 과정과,

상기 파일럿 신호를 미리 정해진 일정 구간은 송신전력을 높이는 과정으로 이루어지는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 93

제92항에 있어서, 상기 미리 정해진 일정 구간은 상기 데이터 채널의 프레임의 경계인 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 94

제92항에 있어서, 주기적으로 상기 미리 정해진 일정 구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 95

제92항에 있어서,

상기 일정 구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 구간을 기지국이 이동국에게 미리 알려주는 과정을 더 가짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 96

제92항에 있어서, 상기 일정 구간 동안 상기 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 때에 상기 기지국신호중 상기 파일럿 신호 이외의 다른 채널의 신호중 적어도 하나의 채널 신호의 송신 전력을 낮추는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 97

제92항에 있어서, 상기 일정 구간 동안 상기 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 때에 상기 기지국신호중 상기 파일럿 신호 이외의 다른 채널의 신호중 적어도 하나의 채널 신호의 송신을 중단하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 98

적어도 하나의 파일럿 신호와 적어도 하나의 데이터 채널을 가지는 이동통신 시스템의 기지국 신호를 송신 방법에 있어서,

상기 파일럿 신호중 하나의 신호를 일정 제1구간 동안 송신을 중단하는 과정과,

상기 송신 중단된 파일럿 신호를 미리 정해진 제2구간 동안 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 99

제98항에 있어서, 상기 미리 정해진 제2구간은 상기 데이터 채널의 프레임의 경계인 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 100

제98항에 있어서, 주기적으로 상기 미리 정해진 제2구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 101

제98항에 있어서, 상기 제2구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 구간을 기지국이 이동국에게 미리 알려주는 과정을 더 가짐을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 102

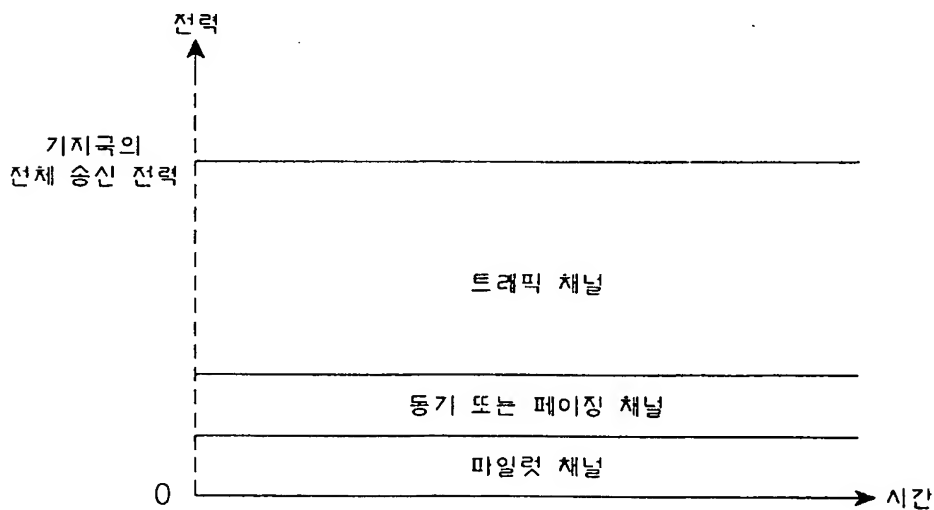
제98항에 있어서, 상기 제2구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 때에 상기 기지국신호중 상기 파일럿 신호 이외의 다른 채널의 신호중 적어도 하나의 채널 신호의 송신 전력을 낮추는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

청구항 103

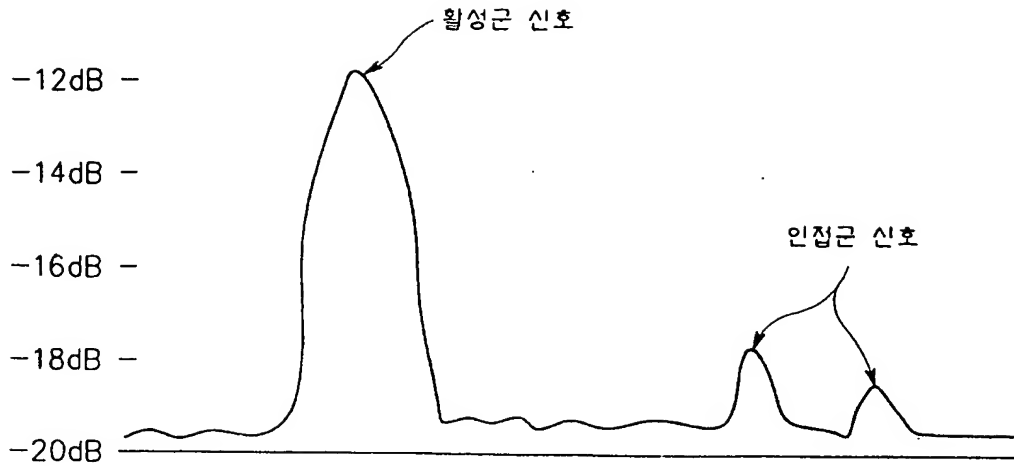
제98항에 있어서, 상기 제2구간 동안 파일럿 신호의 송신전력을 높이는 때에 상기 기지국신호중 상기 파일럿 신호 이외의 다른 채널의 신호중 적어도 하나의 채널 신호의 송신을 중단하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 기지국 신호 송신 방법.

도면

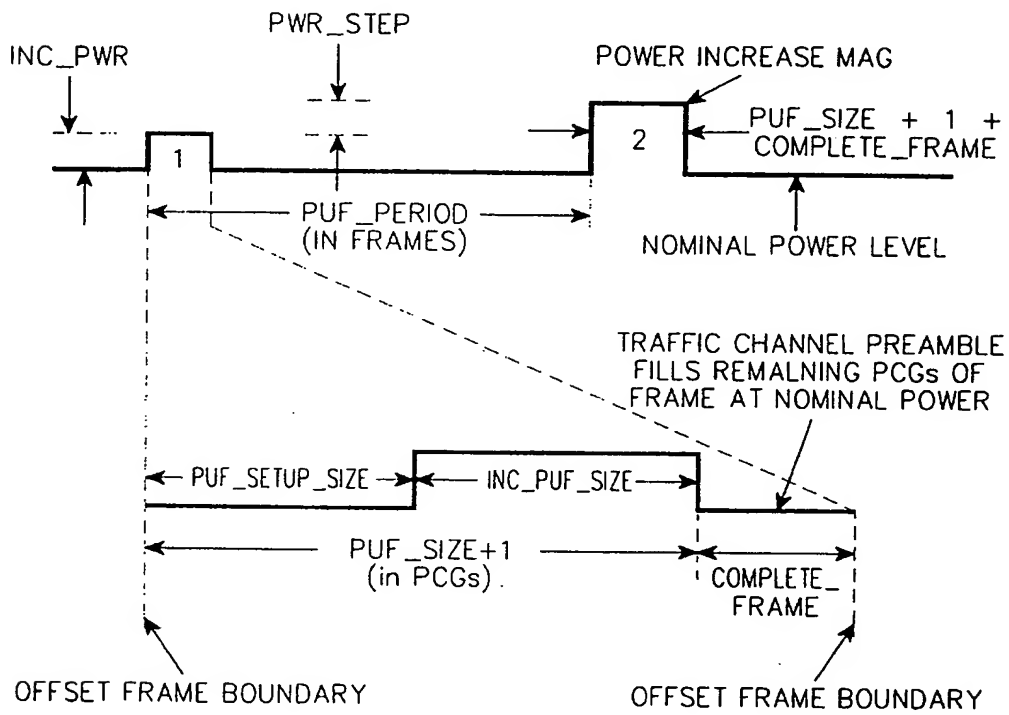
도면1



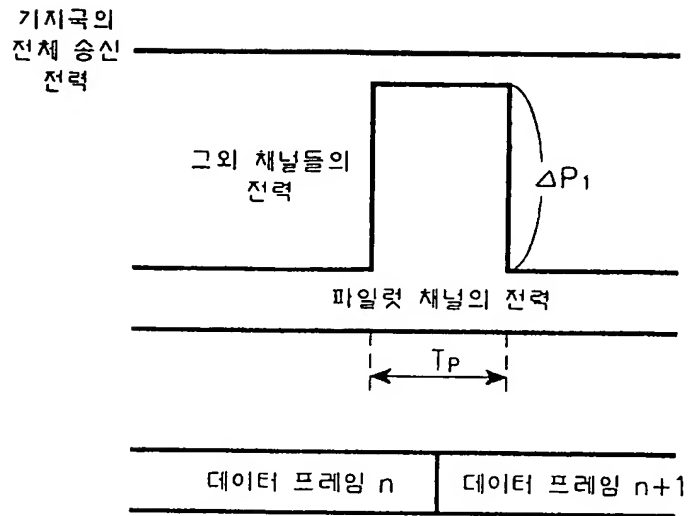
도면2



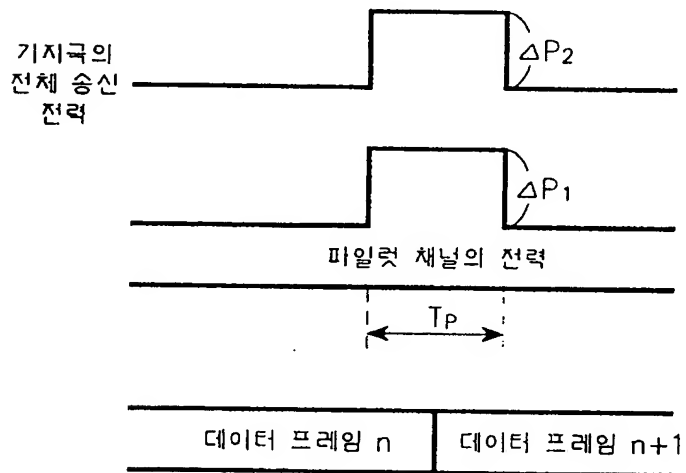
도면3



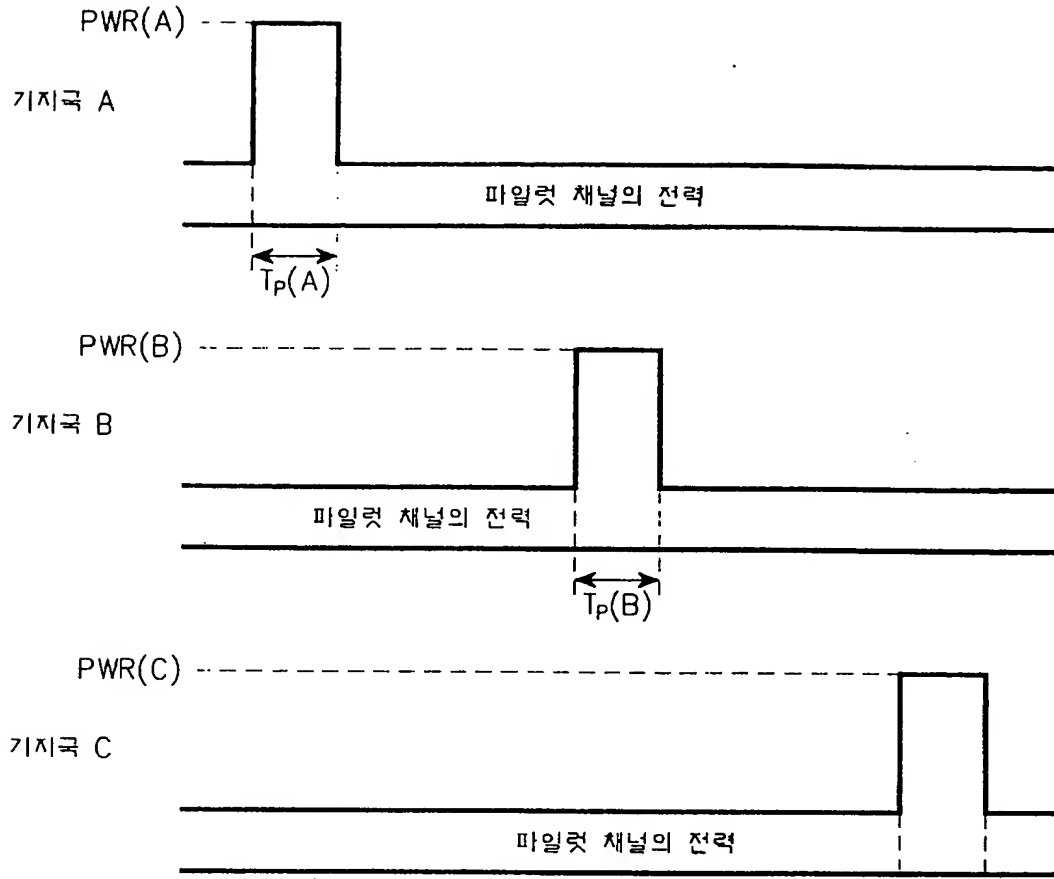
도면4a



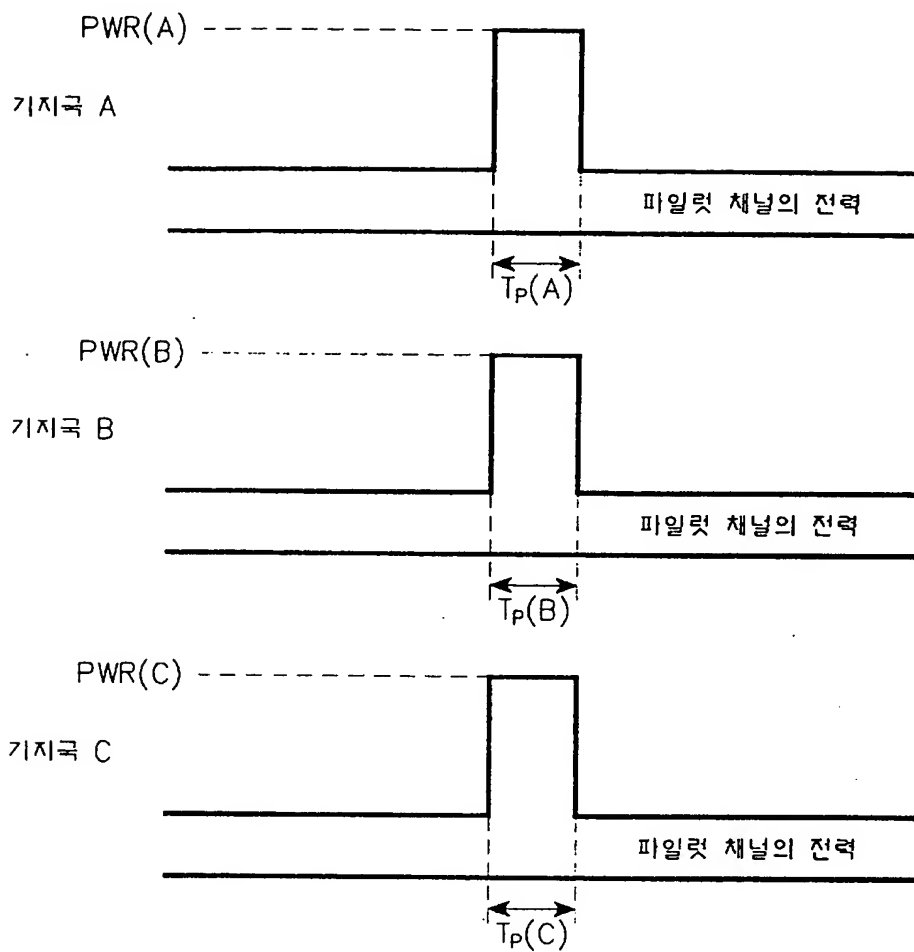
도면4b



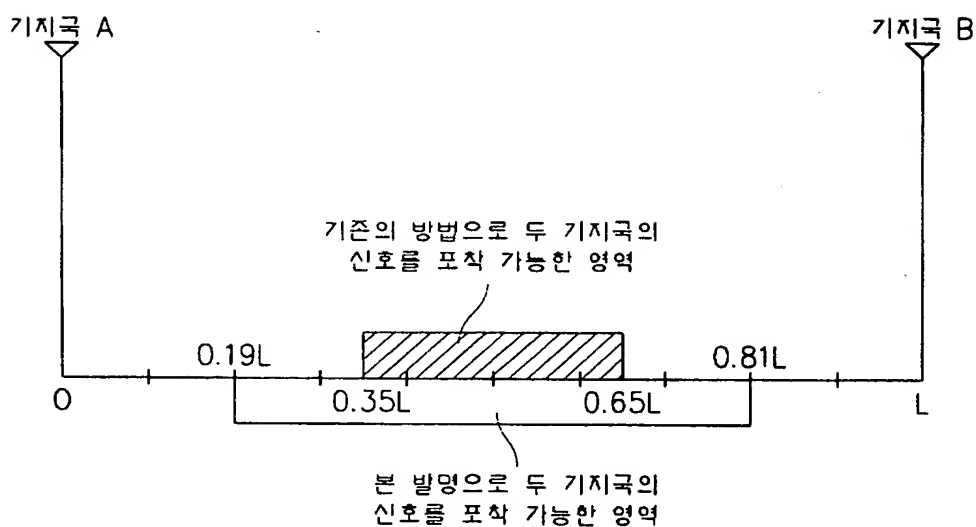
도면5a



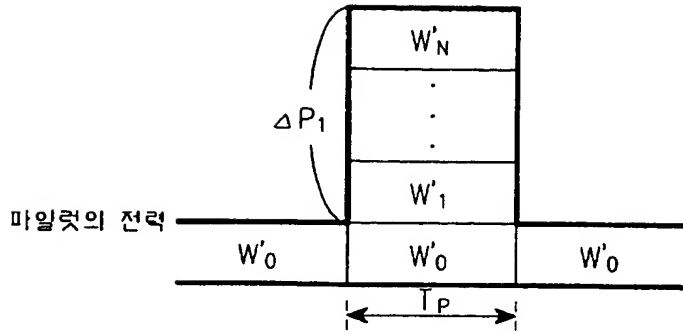
도면5b



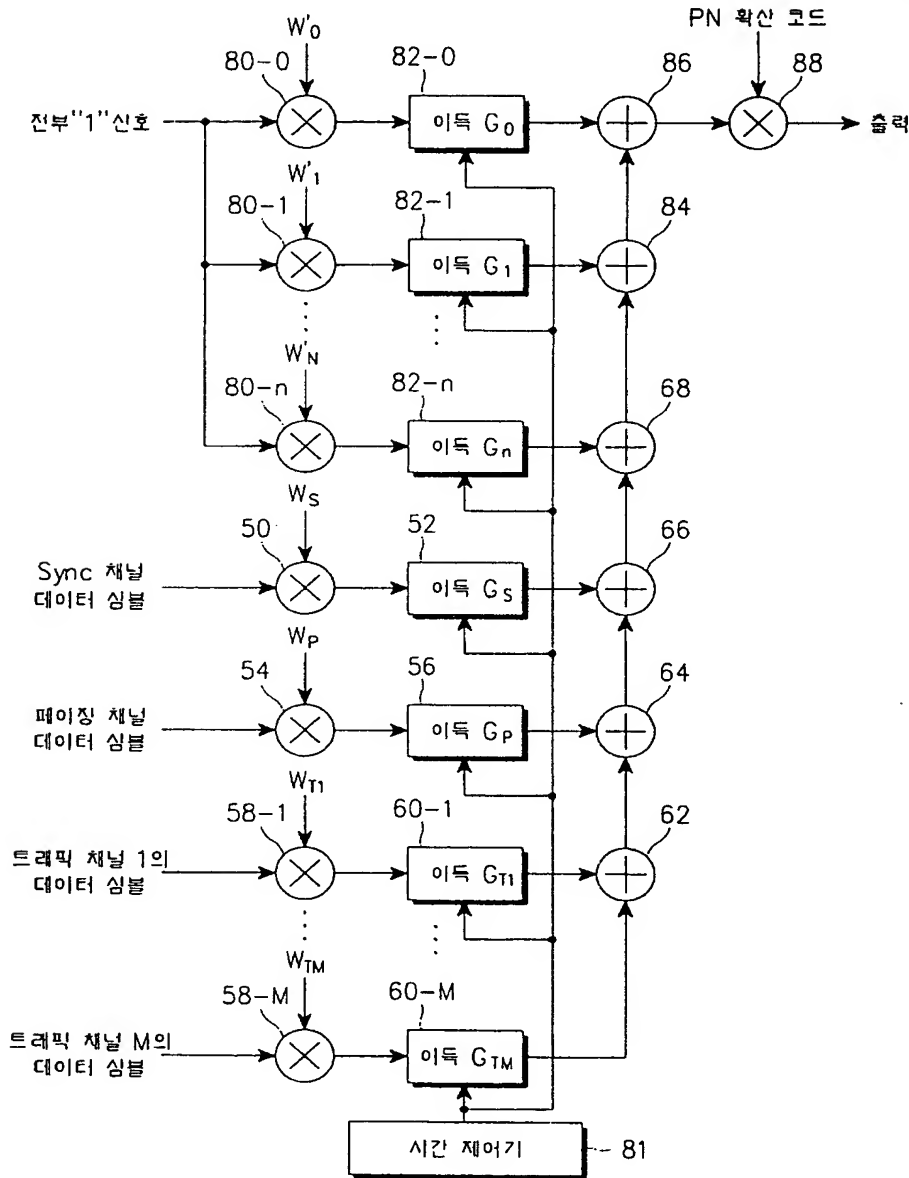
도면6



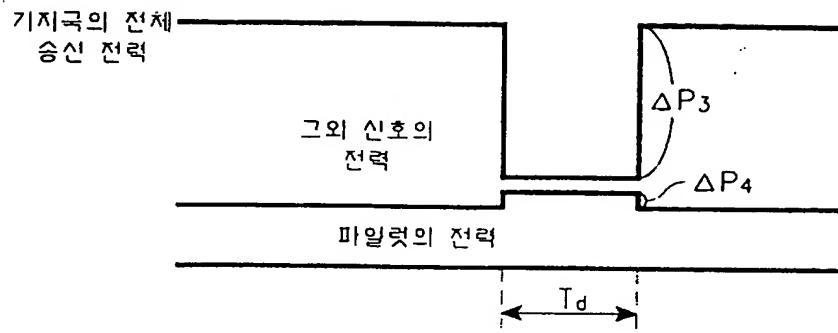
도면7



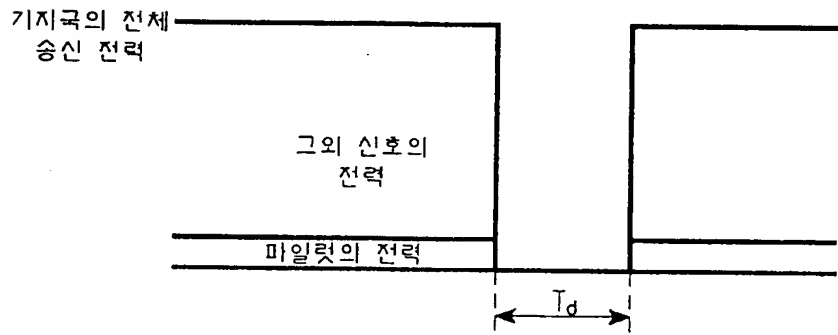
도면8



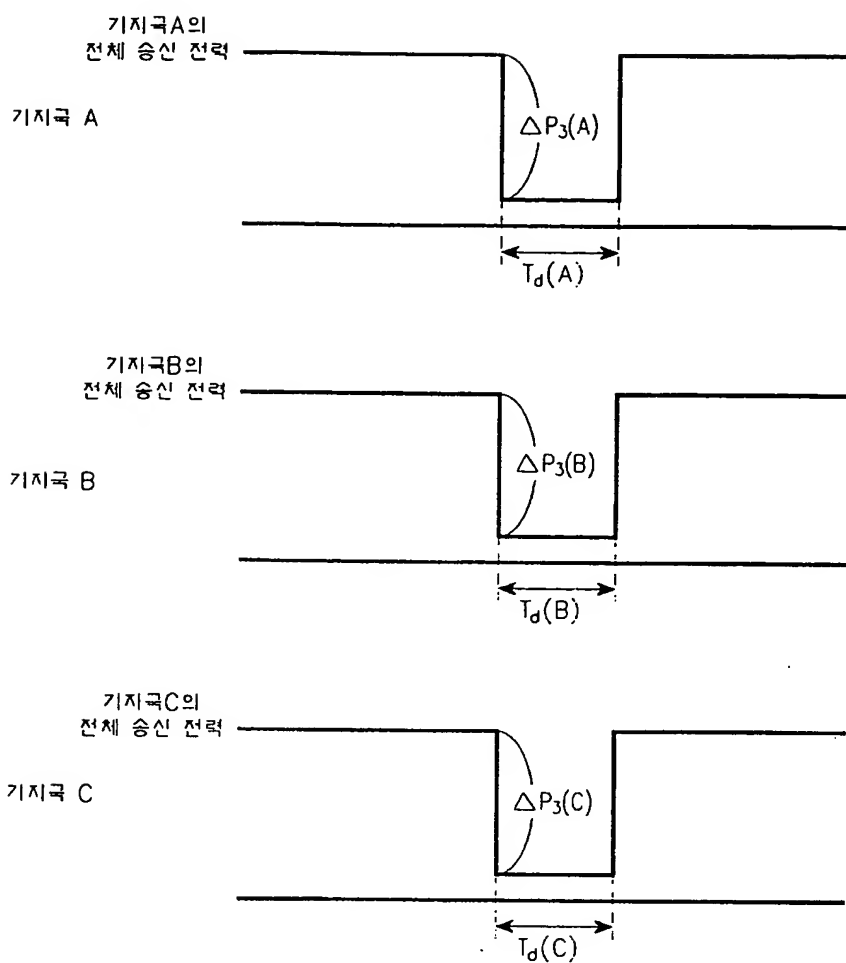
도면9a



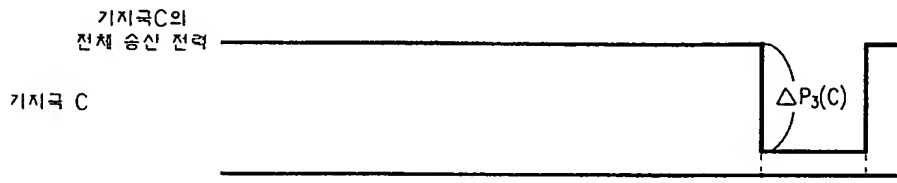
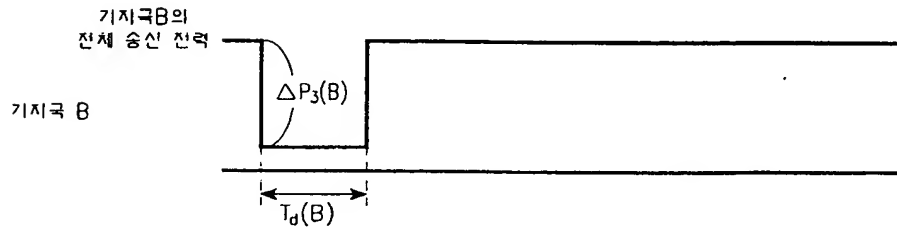
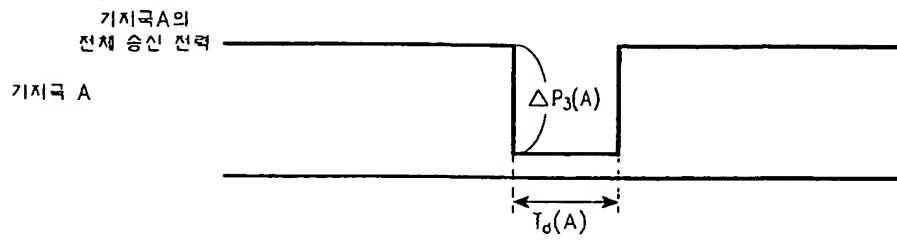
도면9b



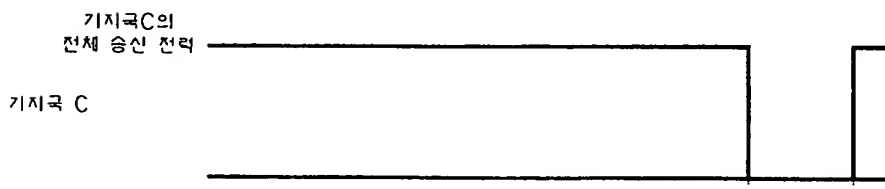
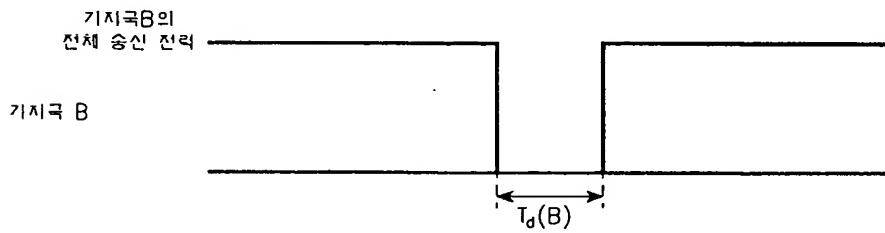
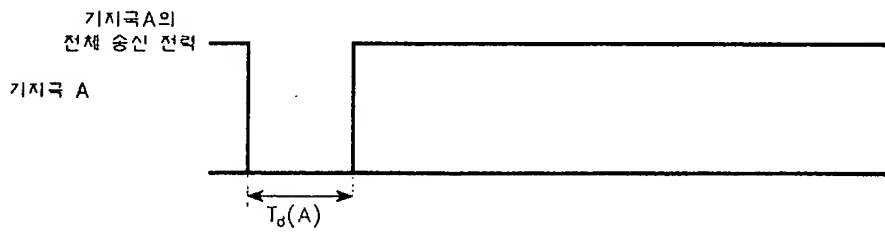
도면 10a



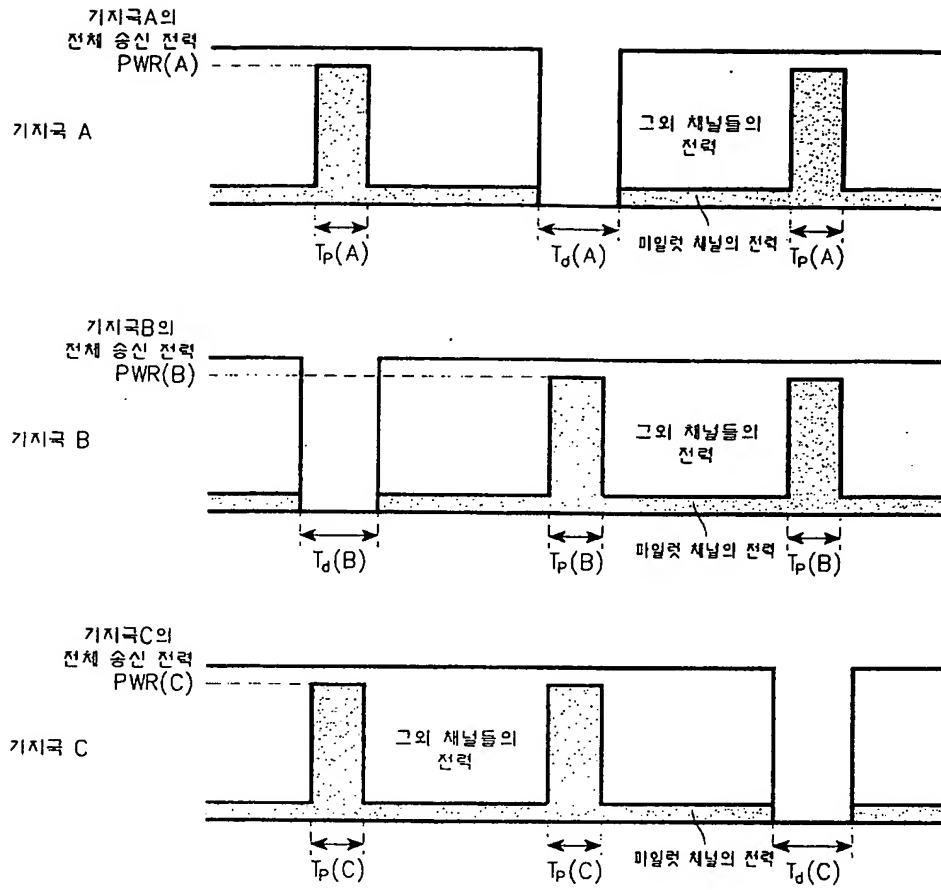
도면 10b



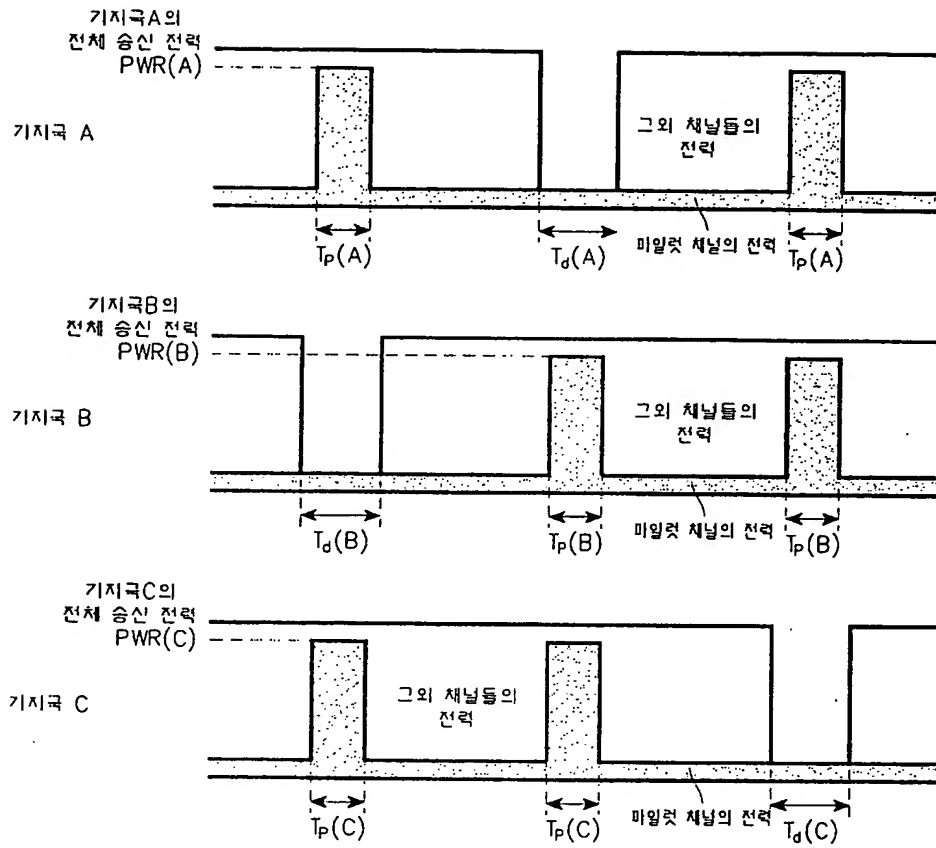
도면 10c



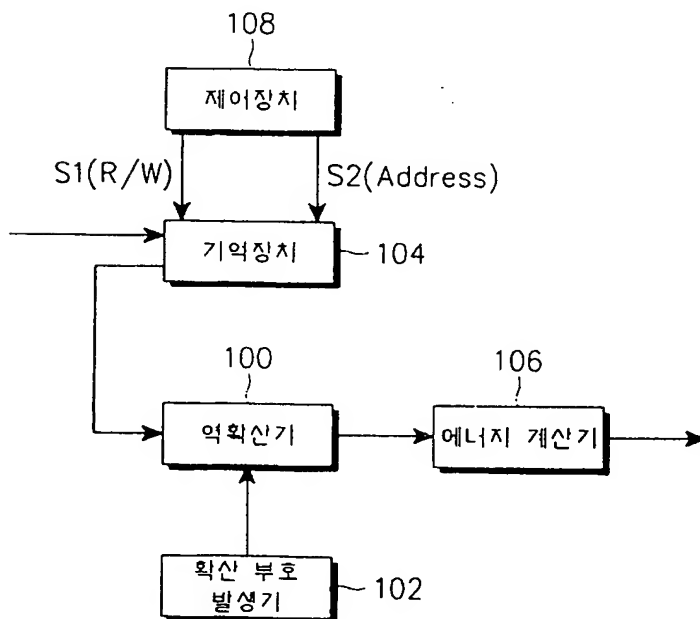
도면 11a



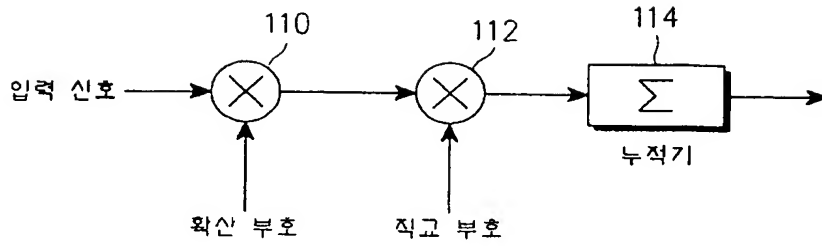
도면 11b



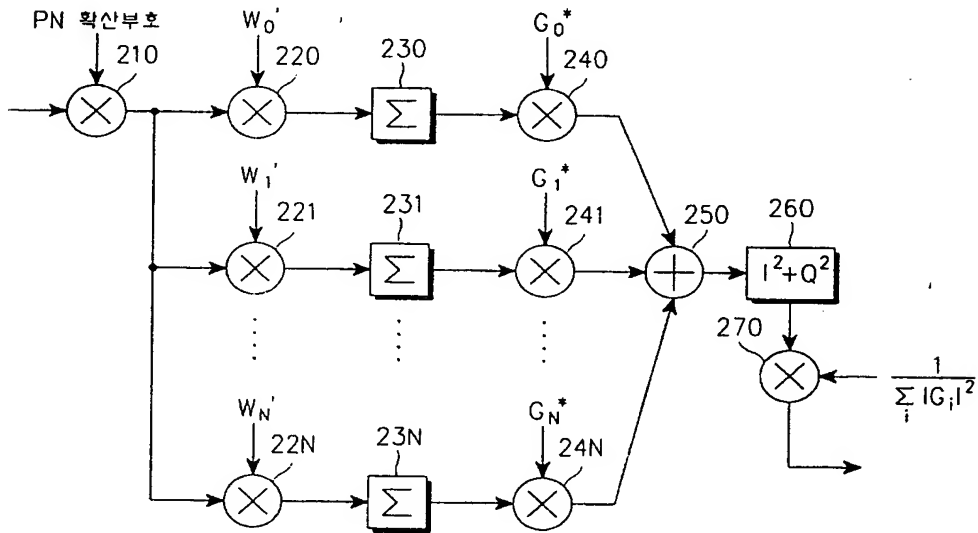
도면 12



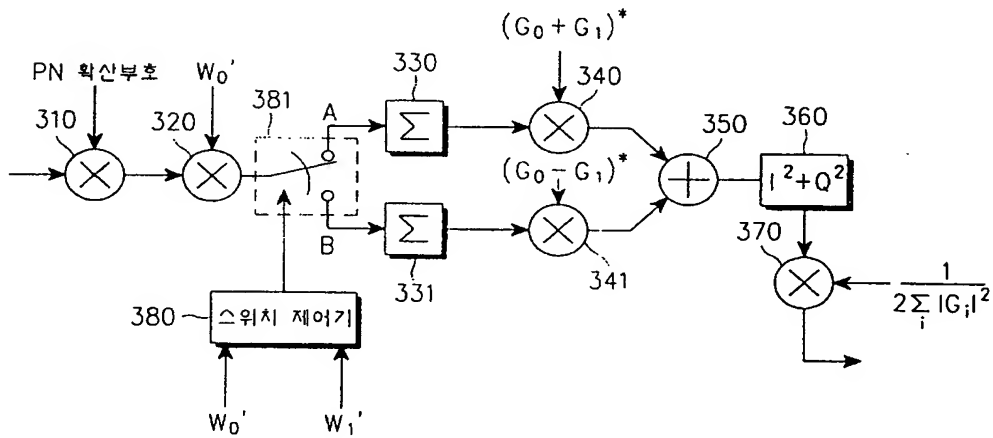
도면 13



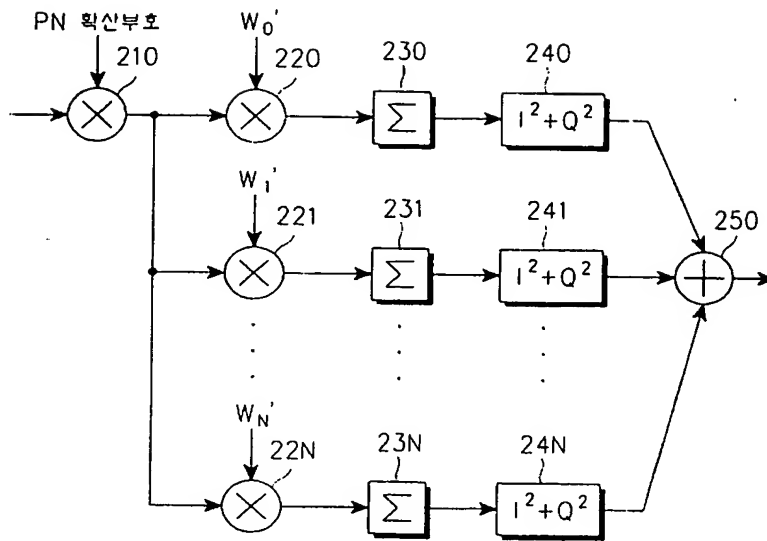
도면 14



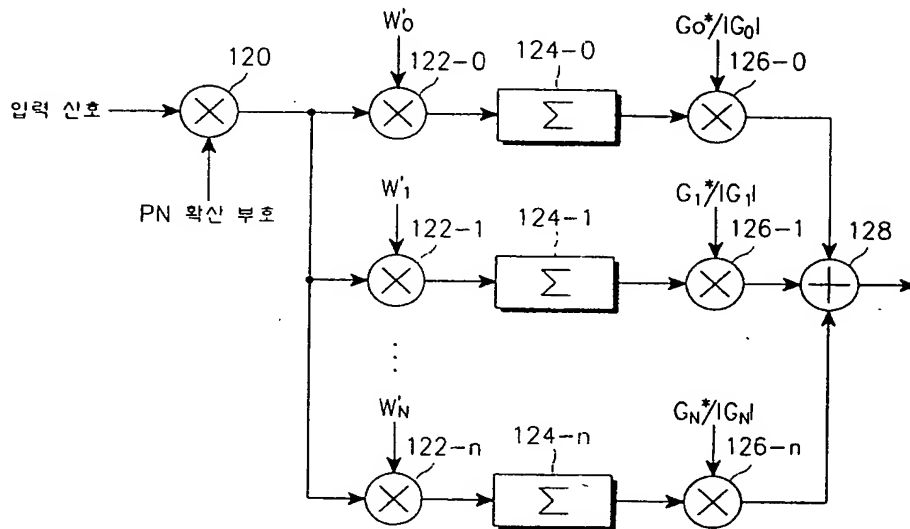
도면 15



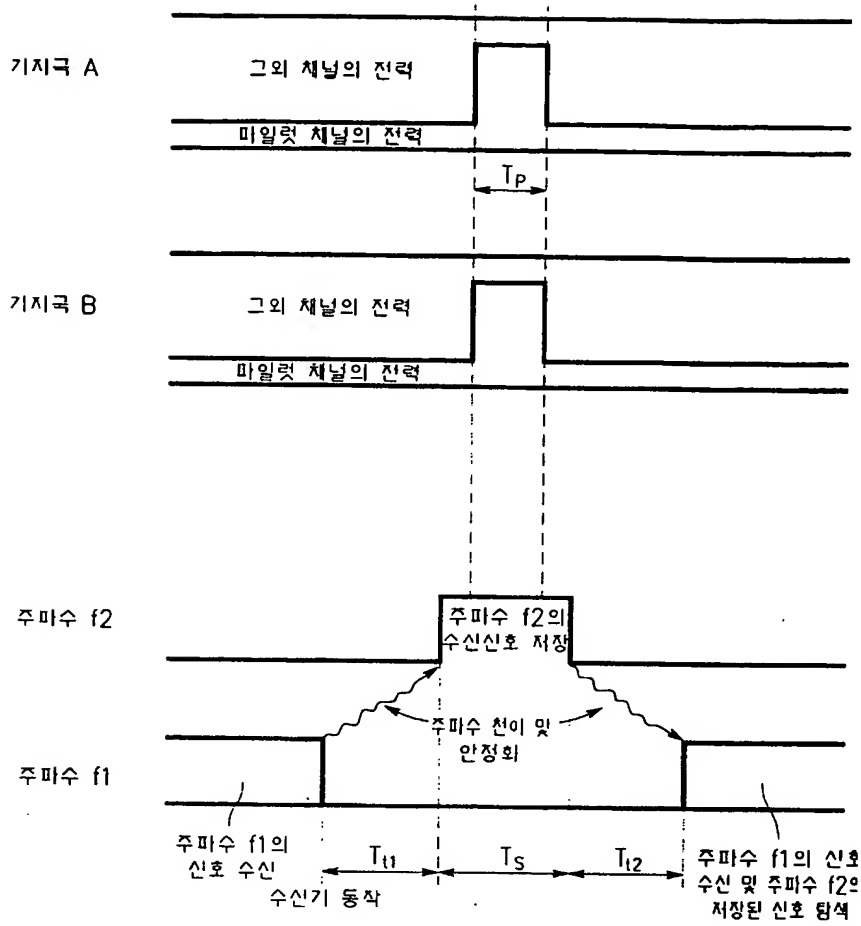
도면 16



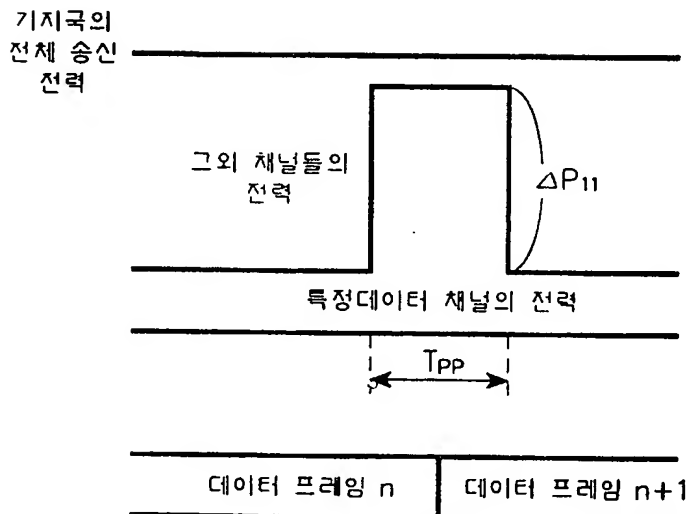
도면 17



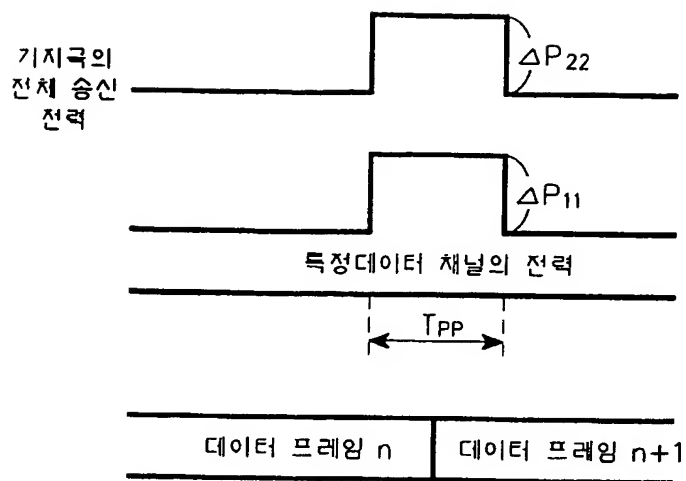
도면 18



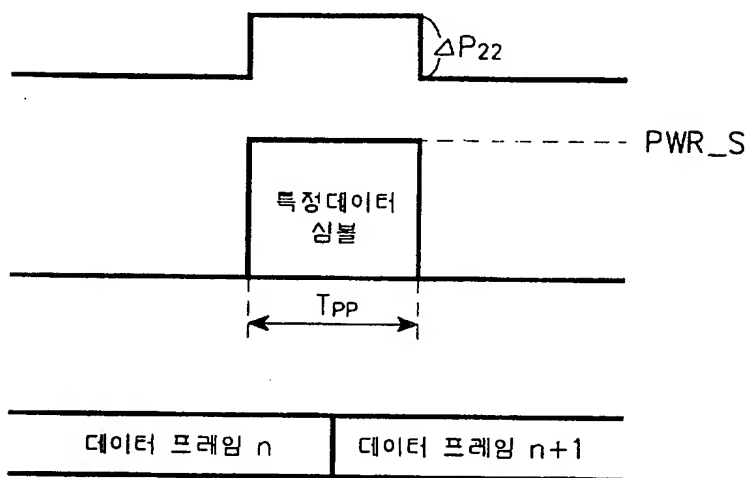
도면 19a



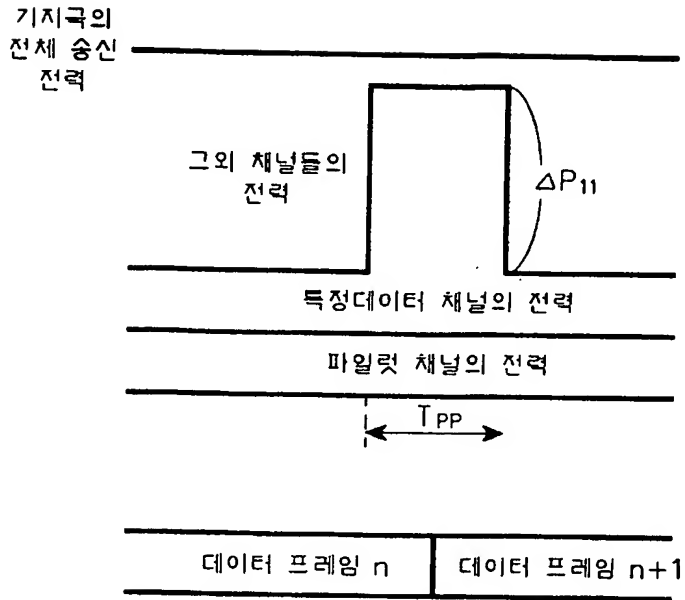
도면 19b



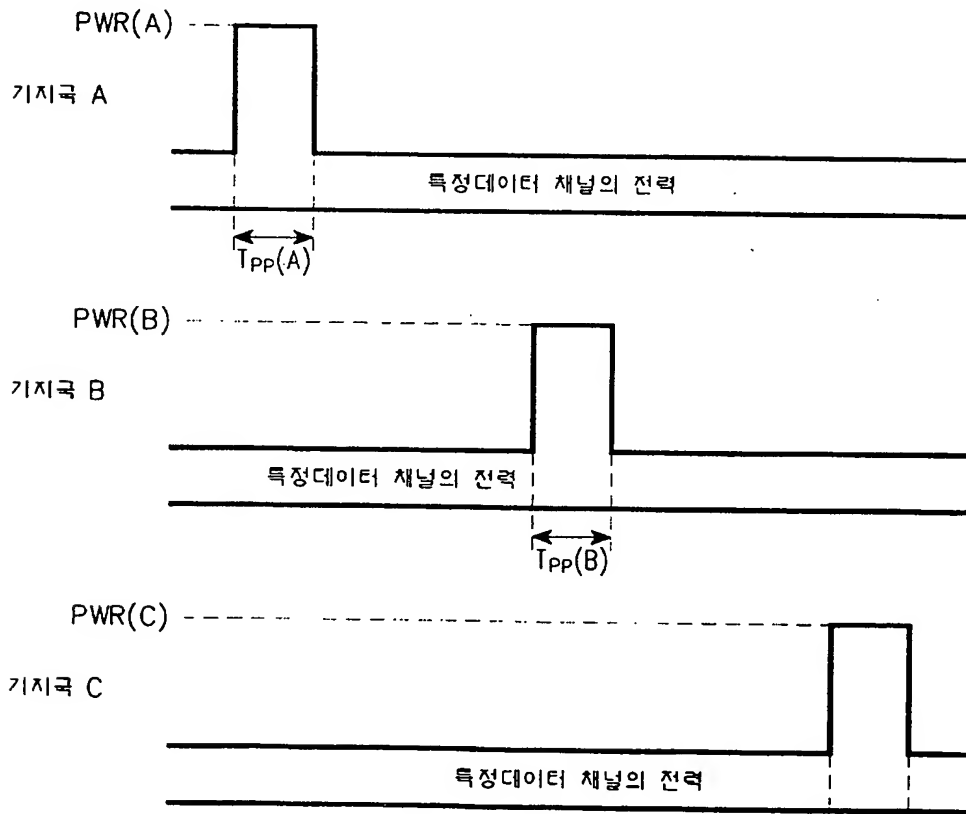
도면 19c



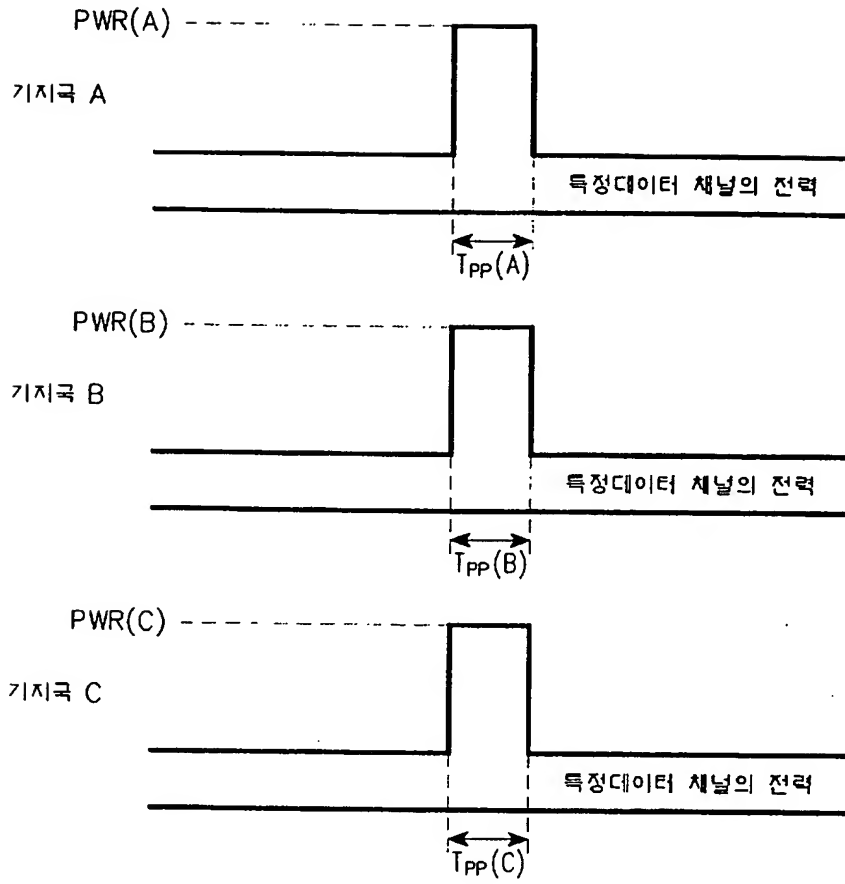
도면 19d



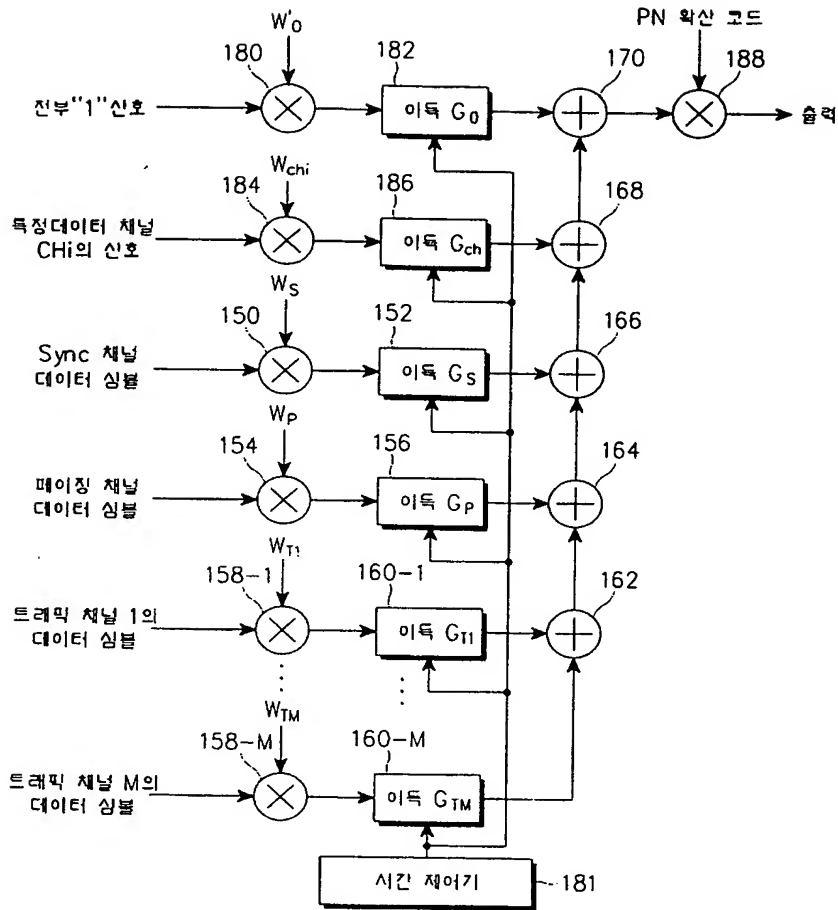
도면 20a



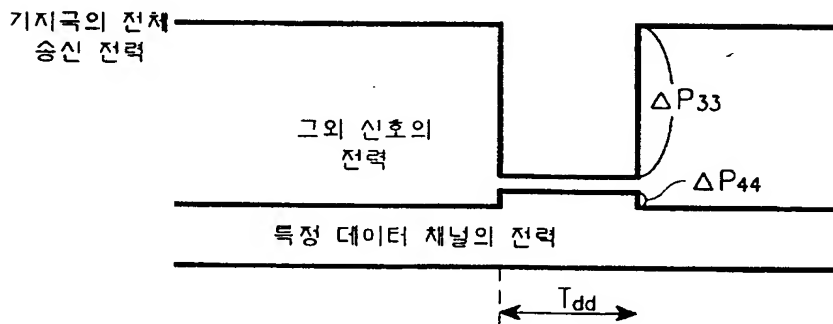
도면20b



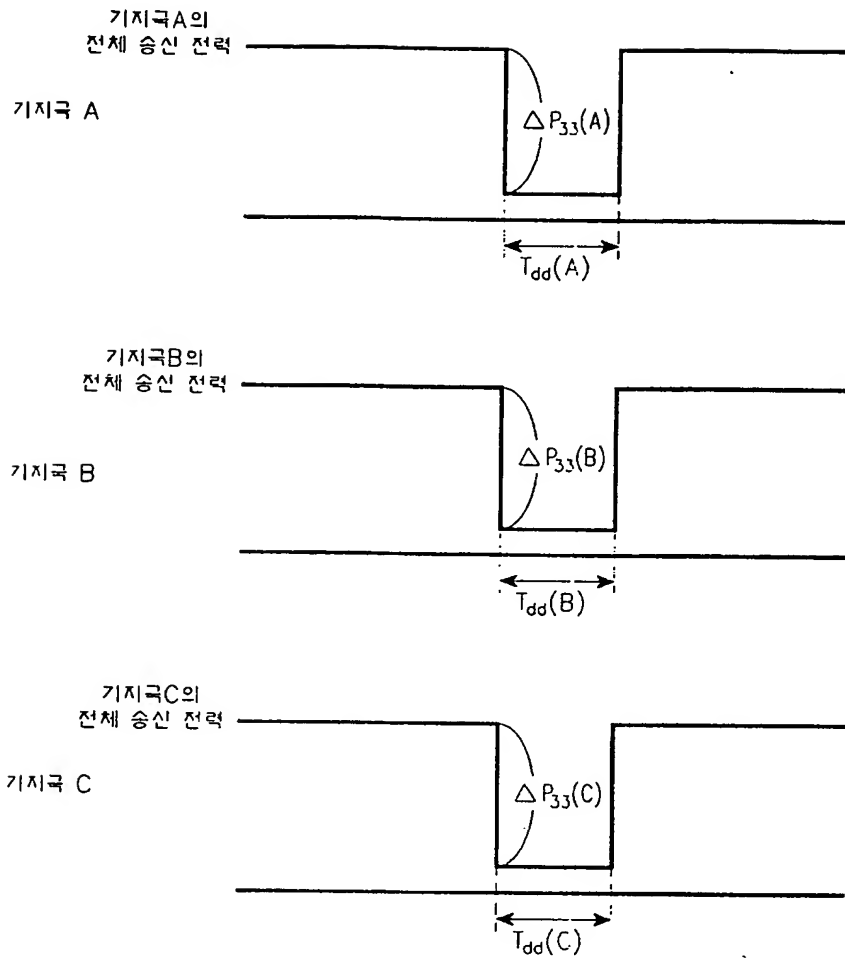
도면21



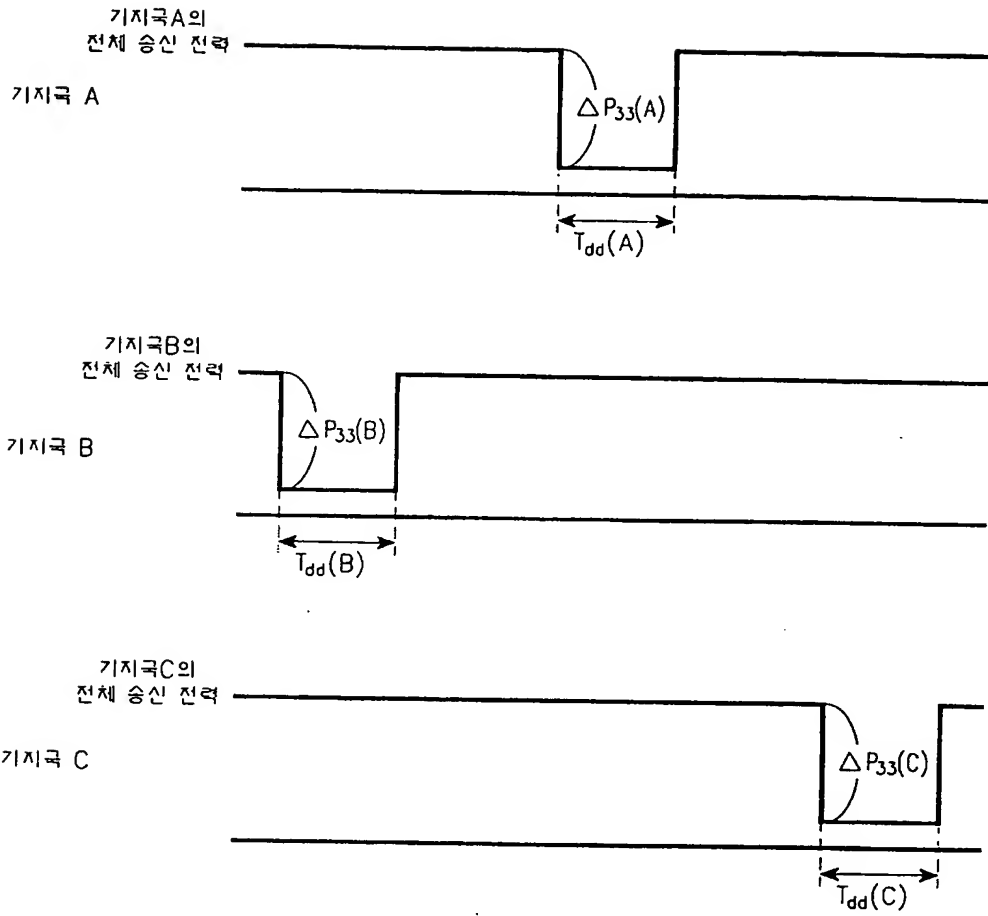
도면22



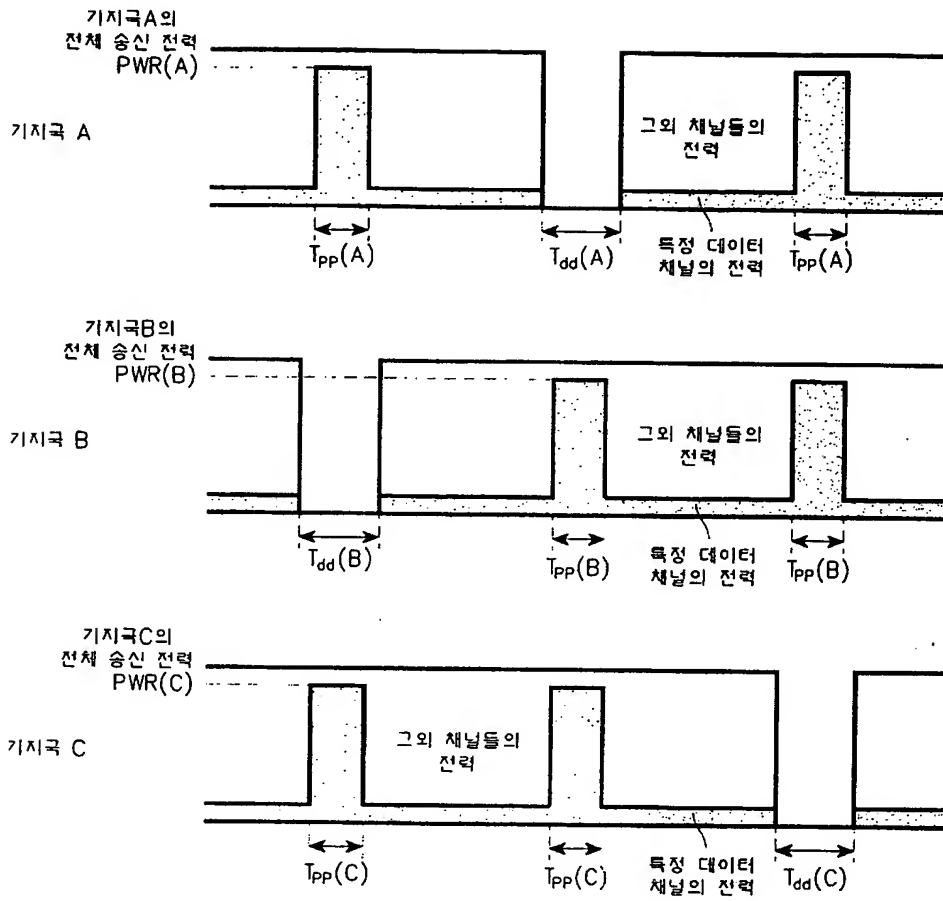
도면23a



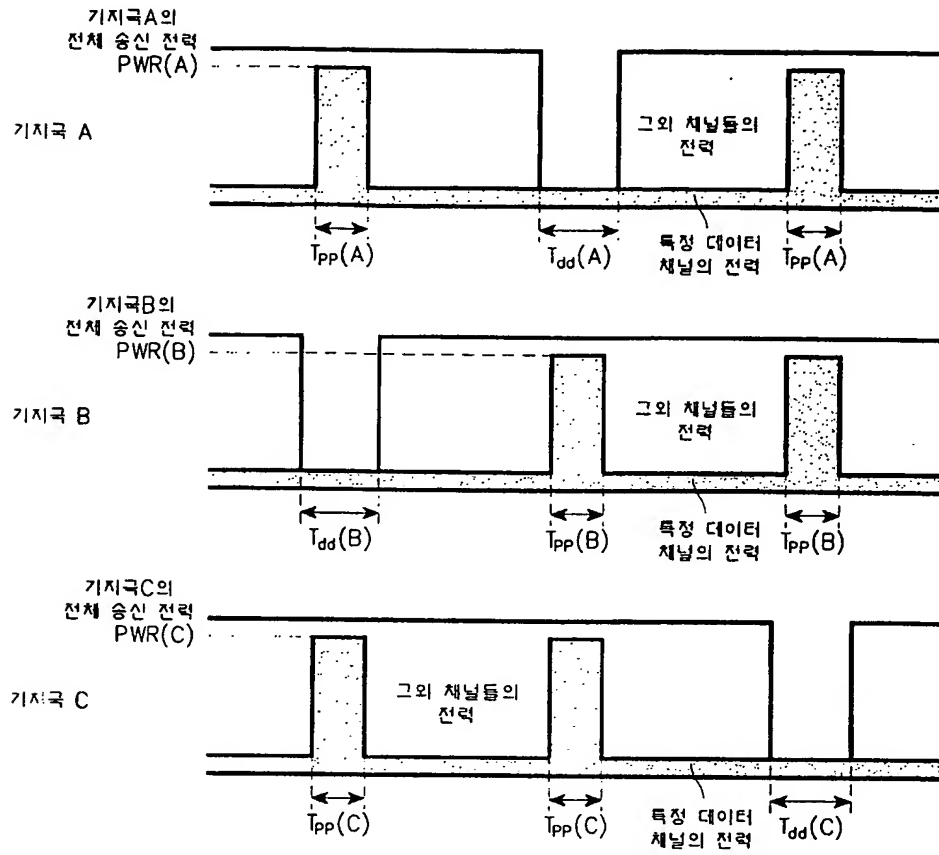
도면23b



도면24a



도면24b



도면25

